

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

VŨ THÀNH VINH (*Chủ biên*) - TRẦN TUẤN VIỆT

GIÁO TRÌNH

# CẤU TRÚC MÁY TÍNH



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

-----  
VŨ THÀNH VINH (*Chủ biên*)  
TRẦN TUẤN VIỆT

# CẤU TRÚC MÁY TÍNH



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

HÀ NỘI – 2010

## Lời nói đầu

“Giáo trình cấu trúc máy tính” là cuốn sách được biên soạn với mục đích giúp cho người đọc hiểu được tổng quan về máy tính, cấu trúc phần cứng và nguyên lý hoạt động của máy vi tính. Ngoài ra, cuốn sách này còn giúp cho người đọc có thể biết cách lắp ráp và bảo trì máy tính, có thể chuẩn đoán được một số sự cố và cách khắc phục chúng.

Sách gồm có 3 phần chính, phần 1 nói về tổng quan về máy vi tính, cấu trúc phần cứng và nguyên lý hoạt động. Phần 2 trình bày các bước để người đọc có thể lắp ráp được một chiếc máy vi tính hoàn chỉnh. Phần 3 nói về một số vấn đề về bảo trì, một số lỗi và cách khắc phục chúng.

Cuốn sách này đã được sử dụng để giảng dạy cho sinh viên ngành Điện tử viễn thông và các ngành liên quan tại Khoa Công nghệ Thông tin Đại học Thái Nguyên. Ban đọc và những sinh viên khác quan tâm có thể sử dụng tài liệu này như một tài liệu tham khảo có ích.

Dù đã cố gắng rất nhiều khi biên soạn, nhưng chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót và khó có thể đề cập được hết các thông tin đang còn hé: sức mời mè. Chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của các bạn đọc.

Thái Nguyên, tháng 2 năm 2010

**Tác giả**

# MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
-------------	---

## PHẦN I: LÝ THUYẾT TỔNG QUAN VỀ MÁY VI TÍNH

### **Chương 1. TỔNG QUAN VỀ MÁY VI TÍNH**

1.1 Lịch sử phát triển của máy vi tính	8
1.2. Một số khái niệm cơ bản	13
1.3. Phân loại máy tính	16
1.4. Biểu diễn thông tin trong máy tính	18
1.5. Cấu trúc chung của máy tính	28
1.6. Bản mạch chính	31
1.7. Các thiết bị ngoại vi	38

### **Chương 2. HỌ VI XỬ LÝ 80x86**

2.1. Sơ lược về họ vi xử lý của Intel	58
2.2. Vi xử lý 8086	62
2.3 Vi xử lý 80286	87
2.4. Vi xử lý 80386	97
2.5. Vi xử lý 80486 và Pentium	129
2.6. Các bộ đồng xử lý toán	152

### **Chương 3. CÁC CHÍP BỔ TRỢ**

3.1. Giới thiệu	159
3.2. Chip điều khiển ngắt PIC-8259	159
3.3. Chip ghép nối ngoại vi bằng chương trình PPI-8255 (Programmable Peripheral Interface)	165
3.4. Chip định thời điều khiển bằng chương trình PIT-8253/54 (Programmable Interval Timer)	176
3.5. Chip điều khiển thâm nhập nhớ trực tiếp DMA-8237A	192

### **Chương 4. BỘ NHỚ**

4.1. Tổng quan	200
----------------	-----

4.2. Bộ nhớ trong	200
4.3. Bộ nhớ ngoài	208

### **Chương 5. THIẾT BỊ NGOẠI VI**

5.1. Các phương pháp vào/ra dữ liệu	225
5.2. Các công ghép nối vào/ra đa năng	232
5.3. Màn hình	239
5.4. Bàn phím	245
5.5 Chuột	249
5.6. Máy in	252

## **PHẦN 2: LẮP ĐẶT HOÀN CHỈNH MỘT CHIẾC MÁY TÍNH**

### **Chương 1. CÁC LINH KIỆN CẦN THIẾT ĐỂ LẮP RÁP PC**

1.1. Bộ vi xử lý trung tâm CPU (Central Processing Unit)	261
1.2. Bàn mạch chính MAIN BOARD	265
1.3. RAM (Random Access Memory)	273
1.4. Ổ đĩa cứng HDD (Hard Disk Driver ổ đĩa cứng)	276
1.5. CASE và Nguồn	279
1.6. VGA card (Video Graphic Adapter)	280
1.7. Monitor	282
1.8. Chuột máy tính (Mouse PC)	283
1.9. Bàn phím (KeyBoard)	284

### **Chương 2. CÁC THIẾT BỊ NGOẠI VI CỦA MÁY TÍNH PC**

2.1. Ổ đĩa quang	286
2.2. FDD (Ổ đĩa mềm)	289
2.3. SOUND CARD	290
2.4. TV card	291
2.5. Modem (Modulator Demodulator)	291
2.6. Card mạng (Network Adapter)	292
2.7. Printer (máy in)	293

2.8. Máy quét	295
2.9. Bộ nhớ Flash	295
<b>Chương 3. CÁCH CHỌN THIẾT BỊ LẮP RÁP MÁY TÍNH</b>	
3.1. Những thiết bị cần thiết có trong PC.	297
3.2. Các thiết bị ngoại vi khác	304
<b>Chương 4. LẮP RÁP HOÀN THIỆN MỘT CHIẾC MÁY TÍNH</b>	
4.1. Sơ lược về lắp ráp	307
4.2. Lắp ráp từng thành phần cụ thể	307
<b>PHẦN 3: BẢO TRÌ MÁY TÍNH</b>	
<b>Chương 1. BẢO TRÌ PHẦN CỨNG</b>	
1.1. BIOS Setup (Basic Input Output System)	327
1.2. Một số điều cần chú ý khi sử dụng PC	334
<b>Chương 2. BẢO TRÌ PHẦN MỀM</b>	
2.1. Các công cụ phân chia, định dạng ổ đĩa	335
2.2. Hệ điều hành (Operation System)	349
2.3. Một số dịch vụ và thủ thuật của Windows	359
2.4. Virus	363
<b>Chương 3. MỘT SỐ CÔNG CỤ BẢO VỆ DỮ LIỆU</b>	
3.1. Sử dụng GHOST	369
3.2. Phục hồi dữ liệu đã xoá	371
<b>Chương 4. MỘT SỐ LỖI THƯỜNG GẶP</b>	
4.1. Các mã lỗi.	374
4.2. Các thông báo lỗi.	377
4.3. Các mã lỗi bíp	380
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	<b>383</b>

## **Phần 1**

---

# **LÝ THUYẾT TỔNG QUAN VỀ MÁY VI TÍNH**

## Chương 1

# TỔNG QUAN VỀ MÁY VI TÍNH

### 1.1. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA MÁY VI TÍNH

Lịch sử phát triển của máy tính được phân theo các giai đoạn sau:

#### 1.1.1. Giai đoạn 1642 - 1945

*Đây là giai đoạn của thế hệ máy tính cơ khí*

Năm 1642, Pascal đã tạo ra một máy tính hoàn toàn bằng cơ khí, điều khiển bằng tay và thực hiện được phép cộng và phép trừ. 30 năm sau, Baron Gottfried von Leibniz (1646-1716) thêm vào phép nhân và phép chia, đó chính là tiền thân của máy tính bỏ túi (calculator) ngày nay của chúng ta.

Mãi đến 150 năm sau đó Charles Babbage, giáo sư toán tại Đại học Cambridge, đã thiết kế và xây dựng được máy sai phân (difference engine). Máy chi tính toán với một thuật toán đơn, phương pháp sai phân hữu hạn sử dụng các đa thức. Máy này hoạt động tốt, tuy vậy Babbage mong thực hiện được với nhiều thuật toán khác hơn và ông đã để nhiều thời gian nghiên cứu tạo ra 1 máy tính mới, máy phân tích (analytical engine). Máy này gồm bốn bộ phận: Quay bán hàng (bộ nhớ); cối xây (Bộ tính toán), ngõ vào (Bộ đọc bìa đục lỗ) và ngõ ra (bộ xuyên bìa hay máy in). Cối xây nhận các toán hạng từ quay bán hàng sau đó thực hiện cộng, trừ, nhân, chia và chuyển kết quả về quay bán hàng. Tất cả đều thực hiện bằng cơ khí. Cái mới trong máy này là nó đọc các lệnh từ bìa đục lỗ và xử lý chúng. Máy này được lập trình nhờ 1 ngôn ngữ đơn giản gọi là hợp



ngữ. Ada Augusta Lovelace, con gái của một nhà thơ Anh tên Lord Byron và cũng là người trợ lý của Babagge là người đầu tiên viết chương trình cho máy tính. Vì vậy sau này Bộ Quốc phòng Hoa Kỳ đã lấy tên Ada để đặt cho một ngôn ngữ lập trình do nhóm Bull tạo ra.

Tuy nhiên Babagge không thể tạo ra cái máy hoàn toàn như ý vì công nghệ thế kỷ thứ XIX đã không đáp ứng được. Tuy vậy, những ý tưởng của Babagge đã đặt nền móng cho máy tính điện tử ngày nay, cũng chính vì vậy nên có thể xem Babagge là Ông tổ của ngành máy tính ngày nay.

Trong những năm 1930 một kỹ sư Đức tên Konrad Zuse đã tạo ra một số máy tính làm bằng role điện tử dù chưa biết đến công trình của Babagge. Rất tiếc là tất cả các máy này đều đã bị phá hủy trong một đợt ném bom xuống Berlin năm 1944. Song vẫn có thể xem ông là một trong những người tiên phong chế tạo ra máy tính.

Tại Hoa Kỳ, John Atanassoft thuộc Iowa State College và George Stibbitz thuộc Bell Labs đã chế tạo ra các máy tính. Nếu như máy tính của Atanassoft không chạy được như mong muốn thì máy của Stibbitz với yêu cầu thấp hơn đã hoạt động tốt và được giới thiệu năm 1940 tại Dartmouth college. Một trong những phụ tá của Stibbitz, John Mauchley là giáo sư vật lý tại Đại học Pennsylvania mà chúng ta sẽ đề cập sau. Cùng lúc ấy Howard Aiken để thực hiện luận án tại Havard đã phải làm một khối lượng lớn các bài toán bằng tay. Chính vì vậy ông mong muốn thực hiện các bài toán một cách tự động, sau đó nhờ các công trình của Babagge mà ông tìm thấy trong thư viện, ông quyết định tạo một máy bằng role mà trước đó Babagge đã không thể thực hiện được bằng cách tạo xe răng cưa.

Máy tính đầu tiên của Aiken là máy Mark 1, được hoàn tất năm 1944 ở Havard gồm 72 tủ, mỗi tủ 23 số thập phân và có chu kỳ lệnh là 6 sec. Việc xuất nhập dùng các băng giấy đục lỗ. Sau đó Aiken hoàn tất máy Mark 2 và các máy tính role trở nên lỗi thời. Kỹ nguyên điện tử đã bắt đầu.

### 1.1.2. Giai đoạn 1945 – 1955

#### *Đây là giai đoạn của thế hệ máy tính đèn điện tử*

Các máy tính điện tử được phát triển nhanh trong Chiến tranh thế giới lần thứ hai nhằm phục vụ các mục đích quân sự. Tuy vậy các công trình này đều nằm trong các dự án bí mật quân sự. Chỉ biết rằng tại Đức có những máy tính của Zuse, tại Anh có COLOSSUS mà một trong những người tham gia thiết kế là nhà toán học nổi tiếng người Anh tên Alan Turing.

Tại Hoa Kỳ, John Mauchley đề nghị quân đội tài trợ cho việc xây dựng máy tính điện tử. Đề nghị được chấp thuận vào năm 1943, Mauchley và sinh viên J.Presper Eckert, tiến hành xây dựng một máy tính điện tử gọi là ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer). Máy này gồm 18.000 đèn điện tử và 1500 role, nặng 30 tấn và tiêu thụ 140kW. Sau này người ta thường xem ENIAC là máy tính điện tử đầu tiên của nhân loại. Sau chiến tranh, Mauchley và Eckert tổ chức một khóa học hè để mô tả các công việc của họ cho các bạn đồng nghiệp. Khóa học là sự khởi đầu cho sự phát triển ồ ạt trong việc thiết kế các máy tính lớn. Maurice Wilkes thiết kế EDSAC tại Đại học Cambridge. Các máy như JOHNIAC ở Rand Corporation, ILLIAC tại Đại học Illinois, MANIAC ở Los Alamos Laboratory, WEIZAC ở viện Weizmann nước Israel ...v.v

Eckert và Mauchley làm ra máy kế tiếp EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), dự án này bị tổn hại sau khi họ rời khỏi penn để thành lập công ty máy tính ở Philadelphia, sau này là công ty Unisys.

Trong lúc ấy, một trong những người tham gia trong dự án ENIAC trước đây là nhà toán học nổi tiếng John von Neumann đến Princeton và thiết kế ra máy IAS. Ông đã đưa ra thiết kế cơ bản gọi là máy Von Neumann. Máy tính có khả năng lưu trữ chương trình đầu tiên và đến nay vẫn là cơ sở cho hầu hết các máy tính số.



**Hình 1. Eckert và Mauchly đang trao đổi về máy ENIAC tháng 2 năm 1946**

Vào cùng thời gian Von Neumann xây dựng máy tính IAS, các nhà nghiên cứu ở M.I.T cũng xây dựng một máy tính Whirlwind 1. Dự án này dẫn đến phát minh ra bộ nhớ lõi của Jay Forrester và dẫn đến tạo ra các máy tính mini thương mại đầu tiên.

Với công việc ban đầu là sản xuất ra các máy đục lỗ cho các bìa và các máy xếp bìa bằng cơ khí, năm 1953 IBM sản xuất máy tính 701, sau đó là máy 704 ra đời và năm 1958 IBM sản xuất ra máy 709 và trở thành một trong những công ty máy tính hàng đầu thế giới.

### **1.1.3. Giai đoạn 1955 - 1965**

#### ***Đây là giai đoạn của thế hệ máy tính transistor***

Transistor được phát minh ở Bell labs năm 1948 bởi John Bardeen, Walter Brattain và William Shockley (giải thưởng Nobel vật lý năm 1956). Trong 10 năm, transistor đã cách mạng hóa máy tính và vào cuối thập niên 50 các máy tính đèn điện tử bị loại bỏ. Máy tính Transistor đầu tiên được xây dựng ở Lincoln Laboratory của M.I.T gọi là TX - 0 (Transistorized eXperimental computer 0). Một trong các kỹ sư làm tại đây, Kenneth Olsen, thành lập công ty DEC năm 1957 để sản xuất máy tính thương mại.

Năm 1964, một công ty khởi đầu mới CDC giới thiệu máy 6600, một máy có tốc độ nhanh hơn máy 7094 của IBM vì bên trong CPU có một cơ chế song song thực sự

#### **1.1.4. Giai đoạn 1965 đến nay**

Năm 1977, các hãng Apple, Radio Shack và Commodore đưa ra các máy tính cá nhân để bàn đầu tiên dùng vi xử lý 8 bit, với 65 KB bộ nhớ chính và bộ nhớ ngoài dùng đĩa từ mềm. Và đến năm 1983, các đĩa cứng mới bắt đầu được sử dụng.

Năm 1981, công ty IBM giới thiệu máy PC/XT dựa trên vi xử lý 8086 có tốc độ không cao hơn tốc độ các vi xử lý trên nhưng dung lượng bộ nhớ lớn gấp 10 lần. Máy IBM – PC/XT sử dụng hệ điều hành MS – DOS của hãng Microsoft.

Máy tính dBASE II được giới thiệu vào năm 1981 đã đem theo các thao tác cơ sở dữ liệu giống của máy mainframe vào máy tính cá nhân. Trong năm 1982 bổ sung các phần mềm hỗ trợ giao diện đẹp và đồ họa giúp cho các chuẩn PC mới.

Năm 1983, hãng Apple giới thiệu máy Lisa. Lần đầu tiên, công nghệ đồ họa đưa vào khái niệm desktop người dùng và folder. Sau đó Lisa được thay thế bằng máy Macintosh (Mac) vào năm 1984.

Năm 1984, hãng IBM giới thiệu máy tính AT dựa trên vi xử lý 80286.

Năm 1986, hãng Compaq đưa vào sử dụng vi xử lý 80386 của Intel.

Năm 1987, hãng IBM giới thiệu máy tính PS/2 có tính năng hoạt động đa nhiệm.

Năm 1989 là năm vi xử lý 80486 được sử dụng.

Năm 1990, hệ điều hành Microsoft Windows 3.0 tạo được thắng lợi lớn trong người dùng, các ấn phẩm phần mềm phát triển trong Windows ở khắp nơi.

Năm 1991, IBM đưa ra hệ điều hành OS/2 và hệ điều hành Windows NT ra đời.

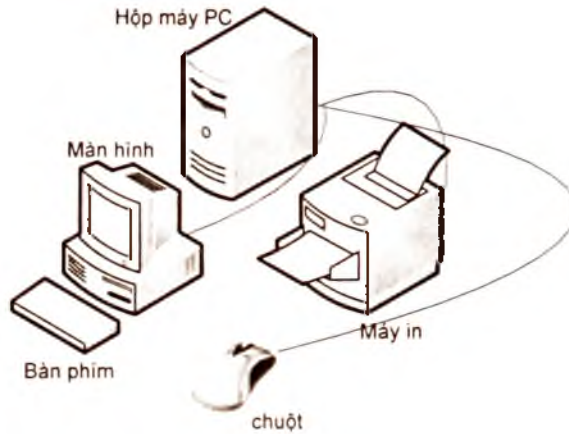
Năm 1993, Intel bắt đầu giới thiệu sản phẩm vi xử lý mới Pentium thay thế cho họ 80x86. Với công nghệ siêu vô hướng và xử lý hai đường ống cùng bộ tinh dầu phân động hiện đại, các vi xử lý Pentium có công suất tính toán nhanh hơn hàng chục lần các vi xử lý trước đây. Cũng từ năm này, nhiều vi mạch hỗ trợ được tích hợp trên cùng một vi mạch duy nhất gọi là chipset.

Từ năm 1995 đến nay, mở đầu bằng Pentium MMX, liên tiếp các thế hệ Pentium đã được ra đời với tốc độ lên tới trên 3GHz với các bộ vi xử lý hai nhân (lõi), siêu luồng được áp dụng tốt cho các mục đích truyền thông đa phương tiện (multimedia) và Internet. Đến năm 2000, các chip vi xử lý 64 bit bắt đầu được xuất hiện. Cùng với công nghệ phần cứng, các hệ điều hành Windows có khả năng đáp ứng nhu cầu người dùng rất cao, liên tiếp ra đời như Windows 95, 98, 2000 và Windows – XP.

## 1.2. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

### 1.2.1. Máy tính là gì

**Máy tính** là một thiết bị có khả năng làm các phép tính hay điều khiển các hoạt động logic. Máy tính có thể làm việc nhờ vào các cơ cấu chuyển động cơ khí, các linh kiện điện tử với các hiệu ứng vật lý khác. Trải qua quá trình phát triển của loài người, máy tính đã trải qua rất nhiều giai đoạn khác nhau như đã nêu trên, máy tính đã được phát triển theo nhiều loại công nghệ khác nhau, nhưng hiện nay gần như hầu hết các máy tính đều là máy tính điện tử. Do đó khi nói đến thuật ngữ “máy tính”, mọi người thường hiểu ngay đó là *máy tính điện tử*.



**Hình 2. Hệ thống máy tính điển hình**

**Máy tính tương tự** (analog computer): là loại máy tính sử dụng các đại lượng vật lý biến thiên liên tục để biểu diễn các đại lượng cần tính toán. Đại lượng vật lý đó thường là điện áp hoặc dòng điện. Nhược điểm của máy tính tương tự là có độ chính xác không cao lắm, sự hoạt động của nó không mềm dẻo bằng máy tính số, khả năng giải bài toán phụ thuộc mạnh vào phần cứng máy tính.

**Máy tính số** (digital computer): là loại máy tính sử dụng các đại lượng vật lý biến thiên rời rạc (dạng số) để biểu diễn các đại lượng cần tính toán. Những thông số cơ bản của máy tính số là: tốc độ hoạt động, hệ thống lệnh và số địa chỉ của các lệnh, các thiết bị nhớ và dung lượng tin của chúng, tổ hợp các thiết bị vào/ra số liệu, ...

**Máy tính lai** (Hybrid Computer): là loại máy tính kết hợp cả hai nguyên lý số và tương tự, trong hệ thống này có một nửa số và một nửa là tương tự. Nửa số về thực chất là một máy tính số hoặc là một tập hợp các phần tử tính toán tương tự. Trong quá trình tính toán, hai nửa này truyền dữ liệu cho nhau thông qua các bộ chuyển đổi (converter). Việc đồng bộ hoạt động của hai nửa có thể do một đơn vị điều khiển riêng hoặc do một đơn vị điều khiển của máy tính số đảm nhiệm.

### **1.2.2. Phần cứng**

Phần cứng (hardware) bao gồm các đối tượng hữu hình như các vi mạch (IC), các bảng mạch in, cáp nối, nguồn điện, bộ nhớ, máy đọc bìa...

### **1.2.3. Phần mềm**

Phần mềm (software) bao gồm các thuật toán và các biểu diễn cho máy tính của chúng, đó chính là các chương trình (program). Cái cơ bản nhất của phần mềm là tập các chỉ thị tạo nên chương trình chứ không phải là môi trường vật lý được sử dụng để ghi chương trình.

Ví dụ hệ điều hành DOS, Window, Unix ...

### **1.2.4. Phần sụn**

Phần sụn là trung gian giữa phần cứng và phần mềm, hay nói cách khác, phần sụn chính là phần mềm được nhúng vào các phần cứng trong quá trình chế tạo các phần cứng này. Phần sụn được sử dụng đối với các chương trình hiếm khi hoặc không bao giờ cần thay đổi hay trong trường hợp các chương trình không được phép bị mất khi tắt điện.

### **1.2.5. Bộ nhớ, ô nhớ**

Bộ nhớ dùng để lưu trữ các lệnh và dữ liệu cho bộ xử lí. Nó bao gồm hai loại: bộ nhớ trong (được tạo bởi các vi mạch nhớ bán dẫn) và bộ nhớ ngoài (được tạo bởi các môi trường nhớ khác như đĩa từ, đĩa quang).

Bộ nhớ thường được chia thành từng ô nhớ nhỏ gồm một nhóm bit như từ hay byte (1 byte=8 bit, 1 từ=2 byte). Mỗi ô nhớ đó cũng như một thiết bị vào/ra được gán cho một địa chỉ (address) để CPU có thể định vị khi cần đọc hay viết dữ liệu lên nó.

## 1.2.6. Thiết bị ngoại vi

Thiết bị ngoại vi, hay còn gọi là thiết bị vào/ ra I/O (input/output devices), gồm các thiết bị bên ngoài để giao tiếp với máy tính. Các thiết bị vào như bàn phím, chuột, máy quét... dùng để nhập dữ liệu vào máy tính. Các thiết bị ra như màn hình, máy in... là nơi máy tính xuất dữ liệu ra. Các ổ đĩa ở bộ nhớ ngoài vừa được coi là thiết bị vào (khi máy tính đọc dữ liệu từ đó) vừa được coi là thiết bị ra (khi máy tính ghi dữ liệu lên đó).

## 1.3. PHÂN LOẠI MÁY TÍNH

Trong lịch sử phát triển của máy tính, máy tính điện tử có nhiều cách phân loại khác nhau. người ta có thể phân loại theo tính năng, theo bộ xử lý hoặc theo kích thước.

### 1.3.1. Phân loại theo tính năng

Các máy tính cũng có thể được phân loại theo tính năng. Theo phương pháp này máy tính được chia thành các nhóm như sau:

– **Siêu máy tính** (Super Computer): là loại máy tính có giá thành rất cao được thiết kế để thực hiện các phép tính phức tạp và với tốc độ tính toán rất nhanh mà công nghệ hiện tại cho phép. Siêu máy tính được dùng trong các công trình nghiên cứu khoa học lớn, các hệ thống động học phức tạp như để nghiên cứu nền kinh tế của một quốc gia, chuyển động của một thiên hà hay nghiên cứu về thời tiết của thế giới...

– **Máy tính lớn** (Computer mainframe): loại máy tính nhiều người dùng, được thiết kế để đáp ứng nhu cầu của một tổ chức lớn. Về nguồn gốc thuật ngữ Mainframe (khung máy tính) trước đây dùng để chỉ vỏ hộp kim loại chứa đơn vị xử lý trung tâm (CPU) của các máy tính loại xưa. Thuật ngữ này đã dần thay đổi ý nghĩa và nói chung được dùng để chỉ những máy tính trung tâm loại lớn được chế tạo



trong những năm 1950 – 1960. Máy tính loại này cỡ lớn nhất có thể quản lý được hàng ngàn thiết bị đầu cuối.

– **Máy tính mini (MiniComputer):** Một loại máy tính nhiều người sử dụng, được thiết kế nhằm đáp ứng các nhu cầu cho một công ty nhỏ. Máy tính mini mạnh hơn máy tính cá nhân, nhưng không mạnh bằng máy tính lớn. Nói chung có khoảng từ 4 đến 100 người có thể sử dụng máy tính mini đồng thời.

– **Trạm công tác hay trạm làm việc (Workstation):** Trong mạng cục bộ, đây là một máy tính loại để bàn chạy các chương trình ứng dụng và đóng vai trò là một điểm để xâm nhập vào mạng.

– **Máy tính cá nhân** hay còn được gọi là máy PC (Personal Computer): là một loại máy tính được riêng một người sử dụng. Đây là máy tính độc lập được trang bị đầy đủ các phần mềm hệ thống, tiện ích, ứng dụng cũng như các thiết bị vào ra và các ngoại vi khác mà một cá thể cần để thực hiện một hoặc nhiều nhiệm vụ.

– **Máy vi tính (Micro Computer):** để chỉ những máy tính có đơn vị xử lý trung tâm CPU (Central Processing Unit) là bộ vi xử lý (Micro Processor). Máy vi tính xuất hiện lần đầu tiên vào cuối những năm 1970. Ngày nay máy vi tính thực chất rất mạnh, không kém gì các máy tính lớn trước đây.

Hiện nay, sự phân biệt giữa các máy tính mini (với nghĩa nhiều người dùng) dần trở nên không rõ ràng. Bạn có thể chuyển một số máy vi tính mạnh hiện nay thành các máy tính mini bằng các trang bị thêm cho chúng các thiết bị cuối từ xa.

### 1.3.2. Phân loại theo kích thước

Tùy thuộc vào kích thước, các máy tính hiện nay có thể phân loại như sau:

- Máy tính lớn (Mainframe).
- Máy tính để bàn (Desktop).

- Máy tính xách tay (Laptop).
- Máy tính kiểu sổ tay (Notebook).

### 1.3.3. Phân loại theo bộ xử lý

Hiện nay, trên thế giới có nhiều hãng sản xuất các họ vi xử lý khác nhau. Máy tính vì thế có thể được phân loại trên cơ sở các bộ vi xử lý sử dụng để xây dựng máy tính. Dưới đây giới thiệu sơ lược về một số dòng máy vi tính.

- Máy tính sử dụng bộ vi xử lý của hãng Intel như: 8088, 80286, 80386, 80486, Pentium..., Pentium 4. Đây là các máy tính XT và AT.

Các máy tính sử dụng bộ vi xử lý Intel là Olivetti, IBM, Dell, Gateway, DNA, Compaq.

- Máy tính xây dựng dựa trên bộ vi xử lý của hãng Motorola M6800, M68000, M68052 (68X).

- Các máy sử dụng bộ vi xử lý Motorola là: Machintosh, Apple, Admiga.

- Máy tính xây dựng dựa trên bộ vi xử lý của hãng Zilog như: Z40, Z80. Các máy tính sử dụng là Bondwell, NEC, Sony...

## 1.4. BIỂU DIỄN THÔNG TIN TRONG MÁY TÍNH

### 1.4.1. Hệ nhị phân (Binary)

#### 1.4.1.1. Khái niệm

Hệ nhị phân hay hệ đếm cơ số 2 chỉ có hai con số 0 và 1. Đó là hệ đếm dựa theo vị trí. Giá trị của một số bất kỳ nào đó tùy thuộc vào vị trí của nó. Các vị trí có trọng số bằng bậc lũy thừa của cơ số 2. Chấm cơ số được gọi là chấm nhị phân trong hệ đếm cơ số 2. Mỗi một con số nhị phân được gọi là một bit (Binary digit). Bit ngoài cùng bên trái là bit có trọng số lớn nhất (MSB, Most Significant Bit) và bit

ngoài cùng bên phải là bit có trọng số nhỏ nhất (LSB, Least Significant Bit) như dưới đây:

$$\begin{array}{ccccccc}
 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 & 2^{-1} & 2^{-2} \\
 \text{MSB} & 1 & 0 & 1 & 0 & . & 1 & 1 & \text{LSB}
 \end{array}$$

Chấm nhị phân

Số nhị phân  $(1010.11)_2$  có thể biểu diễn thành:

$$(1010.11)_2 = 1*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 0*2^0 + 1*2^{-1} + 1*2^{-2} = (10.75)_{10}.$$

*Chú ý:* dùng dấu ngoặc đơn và chỉ số dưới để ký hiệu cơ số của hệ đếm.

#### 1.4.1.2. Biến đổi từ nhị phân sang thập phân

Ví dụ : Biến đổi số nhị phân  $(11001)_2$  thành số thập phân:

$$\text{Trọng số vị trí: } 2^4 \quad 2^3 \quad 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0$$

$$\text{Giá trị vị trí: } 16 \quad 8 \quad 4 \quad 2 \quad 1$$

$$\text{Số nhị phân: } 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1$$

$$\text{Số thập phân: } 1*2^4 + 1*2^3 + 0*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = (25)_{10}$$

#### 1.4.1.3. Biến đổi thập phân thành nhị phân

Để thực hiện việc đổi từ thập phân sang nhị phân, ta áp dụng phương pháp chia lặp như sau: lấy số thập phân chia cho cơ số để thu được một thương số và số dư. Số dư được ghi lại để làm một thành tố của số nhị phân. Sau đó, số thương lại được chia cho cơ số một lần nữa để có thương số thứ 2 và số dư thứ 2. Số dư thứ hai là con số nhị phân thứ hai. Quá trình tiếp diễn cho đến khi số thương bằng 0.

Ví dụ 1: Biến đổi số thập phân  $(29)_{10}$  thành nhị phân:

$$29/2 = 14 + 1(\text{LSB})$$

$$14/2 = 7 + 0$$

$$7/2 = 3 + 1$$

$$3/2 = 1 + 1$$

$$1/2 = 0 + 1(\text{MSB})$$

$$\text{Vậy } (29)_{10} = (1101)_2 .$$

Đối với phần lẻ của các số thập phân, số lẻ được nhân với cơ số và số nhớ được ghi lại làm một số nhị phân. Trong quá trình biến đổi, số nhớ đầu chính là **bit** MSB và số nhớ cuối là **bit** LSB.

Ví dụ 2: Biến đổi số thập phân  $(0.625)_{10}$  thành nhị phân:

$$0.625 * 2 = 1.250. \text{ Số nhớ là } 1, \text{ là bit MSB.}$$

$$0.250 * 2 = 0.500. \text{ Số nhớ là } 0$$

$$0.500 * 2 = 1.000. \text{ Số nhớ là } 1, \text{ là bit LSB.}$$

$$\text{Vậy : } (0.625)_{10} = (0.101)_2.$$

## 1.4.2. Hệ thập lục phân (Hexadecima)

### 1.4.2.1. Khái niệm

Các hệ máy tính hiện đại thường dùng một hệ đếm khác là hệ thập lục phân.

Hệ thập lục phân là hệ đếm dựa vào vị trí với cơ số là 16. Hệ này dùng các con số từ 0 đến 9 và các ký tự từ A đến F như trong bảng sau:

Bảng 1.1. Hệ thập lục phân

Thập lục phân	Thập phân	Nhị phân
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110

7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
A	10	1010
B	11	1011
C	12	1100
D	13	1101
E	14	1110
F	15	1111

#### 1.4.2.2. Biến đổi thập lục phân thành thập phân

Các số thập lục phân có thể được biến đổi thành thập phân bằng cách tính tổng của các con số nhân với giá trị vị trí của nó.

Ví dụ : Biến đổi các số a.  $(5B)_{16}$ . b.  $(2AF)_{16}$  thành thập phân.

a. Số thập lục phân: 5 B

Trọng số vị trí:  $16^1$   $16^0$

Giá trị vị trí : 16 1

Số thập phân:  $5 \cdot 16 + B \cdot 1 = (91)_{10}$

b. Số thập lục phân: 2 A F

Trọng số vị trí:  $16^2$   $16^1$   $16^0$

Giá trị vị trí : 256 16 1

Số thập phân:  $2 \cdot 256 + A \cdot 16 + F \cdot 1 = (687)_{10}$ .

#### 1.4.2.3. Biến đổi thập phân thành thập lục phân

Để biến đổi các số thập phân thành thập lục phân, ta sử dụng phương pháp chia lặp, với cơ số 16.

Ví dụ : Biến đổi  $(1776)_{10}$  thành thập lục phân.

$1776/16 = 111 + 0$  (LSB).

$111/16 = 6 + 15$  hoặc F.

$$6/16 = 0 + 6 \text{ (MSB).}$$

Số thập lục phân:  $(6F0)_{16}$ .

#### 1.4.2.4. Biến đổi thập lục phân thành nhị phân

Các số thập lục phân rất dễ đổi thành nhị phân. Thực ra các số thập lục phân cũng chỉ là một cách biểu diễn các số nhị phân thuận lợi hơn mà thôi (bảng 2.1). Để đổi các số thập lục phân thành nhị phân, chỉ cần thay thế một cách đơn giản từng con số thập lục phân bằng 4 bit nhị phân tương đương của nó.

Ví dụ: Đổi số thập lục phân  $(DF6)_{16}$  thành nhị phân:

$$\begin{array}{ccc} \text{D} & \text{F} & 6 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1101 & 1111 & 0110 \\ (DF6)_{16} = (110111110110)_2. \end{array}$$

#### 1.4.2.5. Biến đổi nhị phân thành thập lục phân

Để biến đổi một số nhị phân thành số thập lục phân tương đương thì chỉ cần gộp lại thành từng nhóm gồm 4 bit nhị phân, bắt đầu từ dấu chấm nhị phân.

Ví dụ: Biến đổi số nhị phân  $(1111101000010000)_2$  thành thập lục phân.

$$\begin{array}{cccc} 1111 & 1010 & 0001 & 0000 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{F} & \text{A} & 1 & 0 \text{ Số thập lục phân: } (FA10)_{16}. \end{array}$$

### 1.4.3. Hệ BCD (Binary Code decimal)

Giữa hệ thập phân và hệ nhị phân còn tồn tại một hệ lai: hệ BCD cho các số *hệ thập phân mã hoá bằng hệ nhị phân*, rất thích hợp cho các thiết bị đo có thêm phần hiển thị số ở đầu ra dùng các loại đèn

hiện số khác nhau. Ở đây dùng 4 số hệ nhị phân (4 bit) để mã hoá một số hệ thập phân có giá trị nằm trong khoảng từ 0..9. Như vậy ở đây ta không dùng hết các tổ hợp có thể có của 4 bit; vì tầm quan trọng của các số BCD nên các bộ vi xử lý thường có các lệnh thao tác với chúng.

Ví dụ:  $(35)_{10} = (00110101)_2$ .

#### 1.4.4. Bảng mã ASCII. (American Standard Code for Information Interchan-ge)

Người ta đã xây dựng bộ mã để biểu diễn cho các ký tự cũng như các con số và các ký hiệu đặc biệt khác. Các mã đó gọi là **bộ mã ký tự và số**. Bảng mã ASCII là mã 7 bit được dùng phổ biến trong các hệ máy tính hiện nay. Với mã 7 bit nên có  $2^7 = 128$  tổ hợp mã. Mỗi ký tự (chữ hoa và chữ thường) cũng như các con số thập phân từ 0..9 và các ký hiệu đặc biệt khác đều được biểu diễn bằng một mã số như bảng 2.2.

Việc biến đổi thành ASCII và các mã ký tự số khác, tốt nhất là sử dụng mã tương đương trong bảng.

Ví dụ: Đổi các ký tự BILL thành mã ASCII:

Ký tự	B	I	L	L
ASCII	1000010	1001001	1001100	1001100
HEXA	42	49	4C	4C

Control characters:

NUL = Null; DLE = Data link escape; SOH = Start Of Heading;  
DC1 = Device control 1; DC2 = Device control 2; DC3 = Device control 3.

DC4 = Device control 4; STX = Start of text; ETX = End of text;  
EOT = End of transmission; ENQ = Enquiry; NAK = Negative acknowledge.

ACK = Acknowledge; SYN = Synidle; BEL = Bell.

ETB = End of transmission block; BS = Backspace; CAN = Cancel.

HT = Horizontal tab; EM = End of medium; LF = Line feed; SUB = Substitute.

VT = Vertical tab; ESC = Escape; FF = Form feed; FS = File separator.

SO = Shift out; RS = Record separator; SI = Shift in; US = Unit separator.

Bang 1.2. *Mã ASCII*

					Column bits(B <sub>7</sub> B <sub>6</sub> B <sub>5</sub> )										
Bits(row)					000	001	010	011	100	101	110	111			
R O W	B <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>		0	1	2	3	4	5	6	7		
						↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
0	0	0	0	0→		NUL	DLE	SP	0	@	P	\	p		
1	0	0	0	1→		SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q		
2	0	0	1	0→		STX	DC2	"	2	B	R	b	r		
3	0	0	1	1→		ETX	DC3	#	3	C	S	c	s		
4	0	1	0	0→		EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t		
5	0	1	0	1→		ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u		
6	0	1	1	0→		ACK	SYN	&	6	F	V	f	v		
7	0	1	1	1→		BEL	ETB	*	7	G	W	g	w		
8	1	0	0	0→		BS	CAN	(	8	H	X	h	x		
9	1	0	0	1→		HT	EM	)	9	I	Y	i	y		
A	1	0	1	0→		LF	SUB	*	:	J	Z	j	z		
B	1	0	1	1→		VT	ESC	+	:	K	[	k	{		
C	1	1	0	0→		FF	FS	-	<	L	\	l			
D	1	1	0	1→		CR	GS	,	=	M	]	m	}		
E	1	1	1	0→		SO	RS	.	>	N	^	n	~		
F	1	1	1	1→		SI	US	/	?	O	_	o	DEL		



## 1.4.5. Biểu diễn giá trị số trong máy tính

### 1.4.5.1. Biểu diễn số nguyên

#### a) Biểu diễn số nguyên không dấu

Tất cả các số cũng như các mã... trong máy vi tính đều được biểu diễn bằng các chữ số nhị phân. Để biểu diễn các số nguyên không dấu, người ta dùng  $n$  bit. Tương ứng với độ dài của số bit được sử dụng, ta có các khoảng giá trị xác định như sau:

Số bit	Khoảng giá trị
$n$ bit:	$0.. 2^n - 1$
8 bit	$0.. 255$ Byte
16 bit	$0.. 65535$ Word

#### b) Biểu diễn số nguyên có dấu

Người ta sử dụng bit cao nhất biểu diễn dấu; bit dấu có giá trị 0 tương ứng với số nguyên dương, bit dấu có giá trị 1 biểu diễn số âm. Như vậy khoảng giá trị số được biểu diễn sẽ được tính như sau:

Số bit	Khoảng giá trị
$n$ bit	$2^{n-1}-1$
8 bit	$-128.. 127$ Short integer
16 bit	$-32768.. 32767$ Integer
32 bit	$-2^{31}.. 2^{31}-1$ ( $-2147483648.. 2147483647$ ) Long integer

### 1.4.5.2. Biểu diễn số thực (số có dấu chấm (phẩy) động)

Có hai cách biểu diễn số thực trong một hệ nhị phân: số có dấu chấm cố định (fixed point number) và số có dấu chấm động (floating point number). Cách thứ nhất được dùng trong những bộ VXL (micro processor) hay những bộ vi điều khiển (micro controller) cũ. Cách thứ 2 hay được dùng hiện nay có độ chính xác cao. Đối với cách biểu diễn

số thực dấu chấm động có khả năng hiệu chỉnh theo giá trị của số thực. Cách biểu diễn chung cho mọi hệ đếm như sau:

$$R = m.B^e$$

Trong đó, m là phần định trị, trong hệ thập phân giá trị tuyệt đối của nó phải luôn nhỏ hơn 1. Số e là phần mũ và B là cơ số của hệ đếm.

Có hai chuẩn định dạng dấu chấm động quan trọng là: chuẩn MSBIN của Microsoft và chuẩn IEEE. Cả hai chuẩn này đều dùng hệ đếm nhị phân.

Thường dùng là theo tiêu chuẩn biểu diễn số thực của IEEE 754-1985 (Institute of Electric & Electronic Engineers), là chuẩn được mọi hãng chấp nhận và được dùng trong bộ xử lý toán học của Intel. Bit dấu nằm tại vị trí cao nhất; kích thước phần mũ và khuôn dạng phần định trị thay đổi theo từng loại số thực.

**Giá trị số thực IEEE được tính như sau:**

$$R = (-1)^S * (1 + M_1 * 2^{-1} + \dots + M_n * 2^{-n}) * 2^{E - E_0 - 127}$$

Chú ý: giá trị đầu tiên  $M_0$  luôn mặc định là 1.

- Dùng 32 bit để biểu diễn số thực, được số thực ngắn:  $-3,4.10^{38} < R < 3,4.10^{38}$

31	30	23 22 0
S	E7 - E0	Định trị (M1 - M23)

- Dùng 64 bit để biểu diễn số thực, được số thực dài:  $-1,7.10^{308} < R < 1,7.10^{308}$

63	62	52 51 0
S	E10 - E0	Định trị (M1 - M52)

Ví dụ tính số thực:

100 0010 1000 1100 1110 1001 1111 1100

$$\text{Phần định trị: } 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-8} + 2^{-9} + 2^{-10} + 2^{-12} + 2^{-15} + 2^{-16} + 2^{-17} + 2^{-18} + 2^{-19} + 2^{-20} + 2^{-21} = 0,1008906.$$

Giá trị ngầm định là: 1,1008906.

$$\text{Phần mũ: } 2^8 + 2^2 + 2^0 = 133$$

Giá trị thực (bit cao nhất là bit dấu):  $133 - 128 = 6$ .

Dấu: 0 = số dương

Giá trị số thực là:  $R = 1,1008906 \cdot 2^6 = 70,457$ .

### Phương pháp đổi số thực sang số dấu phẩy động 32 bit:

- Đổi số thập phân thành số nhị phân.
- Biểu diễn số nhị phân dưới dạng  $\pm 1, xxxBy$  (B: cơ số 2).
- Bit cao nhất 31: lấy giá trị 0 với số dương, 1 với số âm.
- Phần mũ y đổi sang mã excess -127 của y, được xác định bằng cách:  $y + (7F)_{16}$ .

- Phần xxx là phần định trị, được đưa vào từ bit 22..0.

Ví dụ: Biểu diễn số thực  $(9,75)_{10}$  dưới dạng dấu phẩy động.

Ta đổi sang dạng nhị phân:  $(9,75)_{10} = (1001,11)_2 = 1,00111B3$ .

Bit dấu: bit 31 = 0.

Mã excess - 127 của 3 là:  $7F + 3 = (82)_{16} = 82H = (10000010)_2$ .

Được đưa vào các bit tiếp theo: từ bit 30 đến bit 23.

Bit 22 luôn mặc định là 0.

Cuối cùng số thực  $(9,75)_{10}$  được biểu diễn dưới dạng dấu phẩy động 32 bit như sau:

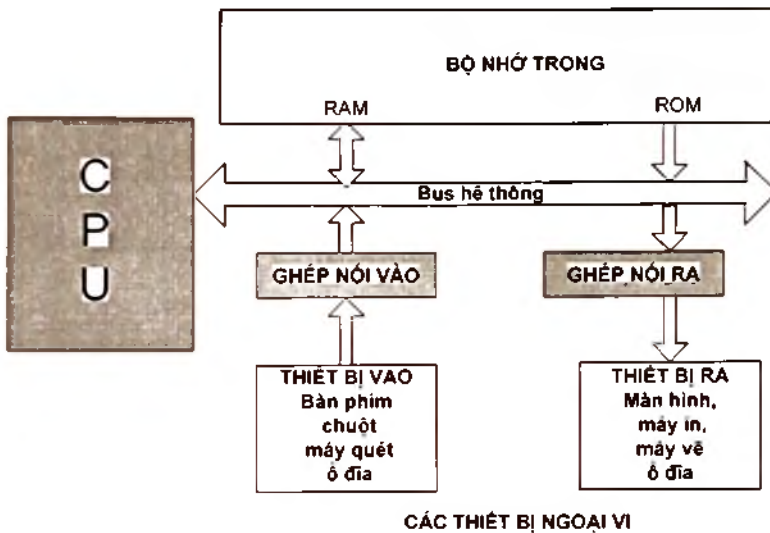
0100 0001 0001 1100 0000 0000 0000 0000

bit | 31|30 23|22

0|

## 1.5. CẤU TRÚC CHUNG CỦA MÁY TÍNH

### 1.5.1. Sơ đồ khối và chức năng



Hình 3. Sơ đồ khối chức năng của hệ thống máy vi tính

#### Chức năng của các khối:

Khối xử lý trung tâm CPU (Central Processing Unit): dùng để thu thập và cho chạy các lệnh. Bên trong CPU gồm các mạch điều khiển logic, mạch tính số học và logic,... Nếu CPU được xây dựng trên một hoặc vài vi mạch, thường được đóng trong một chip, thì nó được gọi là bộ vi xử lý  $\mu P$  (microprocessor). Một máy tính dùng  $\mu P$  làm bộ xử lý thì được gọi là máy vi tính (microcomputer) hay máy tính cá nhân PC (personal computer).

Bộ nhớ: dùng để lưu trữ các lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý. Nó bao gồm hai loại: bộ nhớ trong (được tạo bởi các vi mạch nhớ bán dẫn) và bộ nhớ ngoài (được tạo bởi các môi trường nhớ khác như đĩa từ, đĩa quang). Bộ nhớ thường được chia thành từng ô nhớ nhỏ như từ hay byte (1 byte = 8 bit, 1 từ = 2 byte). Mỗi ô nhớ đó cũng như một thiết

bị vào/ra được gán cho một địa chỉ (address) để CPU có thể định vị khi cần đọc hay viết dữ liệu lên nó.

Các thiết bị ngoại vi: gồm các thiết bị vào/ra (I/O: input/output) dùng để nhập hoặc xuất các dữ liệu. Bàn phím, chuột, máy quét,... thuộc loại thiết bị vào. Màn hình, máy in,... thuộc loại thiết bị ra. Các ổ đĩa ở bộ nhớ ngoài có thể được coi vừa là thiết bị vào vừa là thiết bị ra. Các thiết bị ngoại vi này liên hệ với CPU qua các mạch ghép nối vào/ra (I/O interface). Mạch này cho phép nối hai bộ phận độc lập, nhằm làm cho chúng có thể tương hợp và thông tin được với nhau.

Bus hệ thống: là một tập hợp các đường dây mà qua đó CPU có thể liên kết với các bộ phận khác.

Máy tính phải có một mạch tạo xung điện gọi là đồng hồ hệ thống (system clock) để duy trì hoạt động và đồng bộ hóa CPU cùng các bộ phận liên quan với nhau. Tần số đồng hồ này quyết định tốc độ hoạt động của CPU. Tất nhiên, để cho các khối trên hoạt động được phải có một nguồn nuôi, thường là nguồn năng lượng từ mạng điện thành phố hoặc ắc quy.

Để người dùng có thể làm việc được trên PC (thí dụ để viết và cho chạy các chương trình ứng dụng) thì chỉ với các bộ phận phần cứng trên là chưa đủ, một phần mềm gọi là hệ điều hành (operating system) phải được cài đặt sẵn trong PC. Đó là một tập các chương trình sử dụng để hệ điều hành thực hiện các chức năng cơ bản của các bộ phận phần cứng hay phần mềm trên hệ thống PC.

*Quá trình xử lý số liệu trong PC có thể được hiểu một cách khái quát như sau:*

Trước hết các chương trình gồm một chuỗi lệnh và số liệu ban đầu được nhớ vào bộ nhớ trong. Các lệnh được mã hóa thành chuỗi các số nhị phân tương ứng với một tập bao gồm hai trạng thái đóng và mở của các linh kiện điện tử. Khi thao tác (chạy chương trình), dưới

sự điều khiển của CPU các lệnh và số liệu đó được lần lượt đưa ra sử dụng theo một trật tự nhất định.

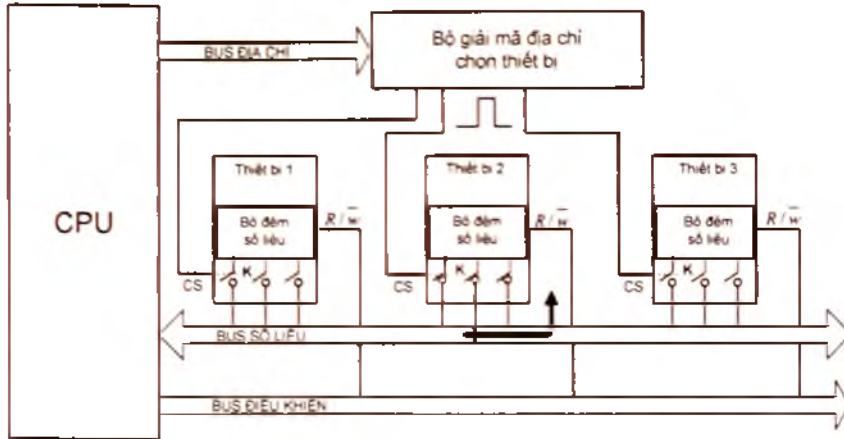
### 1.5.2. Hoạt động của máy vi tính

Về hoạt động của máy vi tính chính là ta xét tới nguyên tắc trao đổi thông tin tin hiệu giữa CPU và các đơn vị trong máy tính.

Về nguyên tắc, không thể nối trực tiếp CPU với các thiết bị cũng như các thiết bị với nhau bằng các đôi dây như thông thường được. Cách nối trong máy tính là theo kiểu bus, trong đó tất cả các đầu vào ra của một bit thông tin của tất cả các thiết bị, kể cả của CPU đều được nối chung vào một đường dây. Tập hợp các đường dây như vậy với các bit thông tin có cùng một mục đích, gọi là bus. Thí dụ một máy tính có bus số liệu 16 bit có nghĩa là có một tập hợp 16 đường dây truyền tải, mỗi đường kết nối một bit thông tin số liệu giữa CPU tới tất cả các thiết bị ngoại vi hoặc tới tất cả các ô nhớ trong máy tính. Có nghĩa là trong máy tính sẽ có rất nhiều thiết bị cùng dùng chung một hệ thống dây dẫn để trao đổi thông tin với nhau. Để tránh hiện tượng xung đột bus, CPU hay một đơn vị quản lý bus phải xử lý sao cho trong một khoảng thời gian chỉ có một đơn vị được phát tín hiệu số liệu trên bus và có thể có một số hữu hạn các đơn vị được phép nhận tín hiệu này mà thôi. Hình sau trình bày một sơ đồ đơn giản về việc kết nối giữa CPU và các thiết bị qua 3 bus thành phần và việc chọn thiết bị 2 làm đơn vị trao đổi thông tin với CPU.

Ở đây, CPU phát tín hiệu địa chỉ của thiết bị 2 lên bus địa chỉ, tín hiệu này được đặt vào bộ giải mã địa chỉ để chọn thiết bị. Tín hiệu được giải mã sẽ được phát ra trên một đường dây nối đúng với đầu vào chọn chip CS của thiết bị 2. Do vậy chỉ công tắc điện từ K bộ đệm số liệu của thiết bị này là được đóng, nối mạch thiết bị 2 với các đường dây trên bus số liệu, trong khi hai công tắc điện từ của hai thiết bị 1 và 3 còn lại bị mở và về mặt điện chúng bị tách ra khỏi bus số liệu. Tiếp đó tín hiệu thông tin trạng thái  $R/\overline{W}$  cũng được phát trên bus

điều khiển. Trong thí dụ này nếu tín hiệu điều khiển ở mức cao thì CPU sẽ đọc số liệu từ thiết bị 2 ra còn nếu ở mức thấp, CPU sẽ viết số liệu vào bộ đệm thiết bị 2.



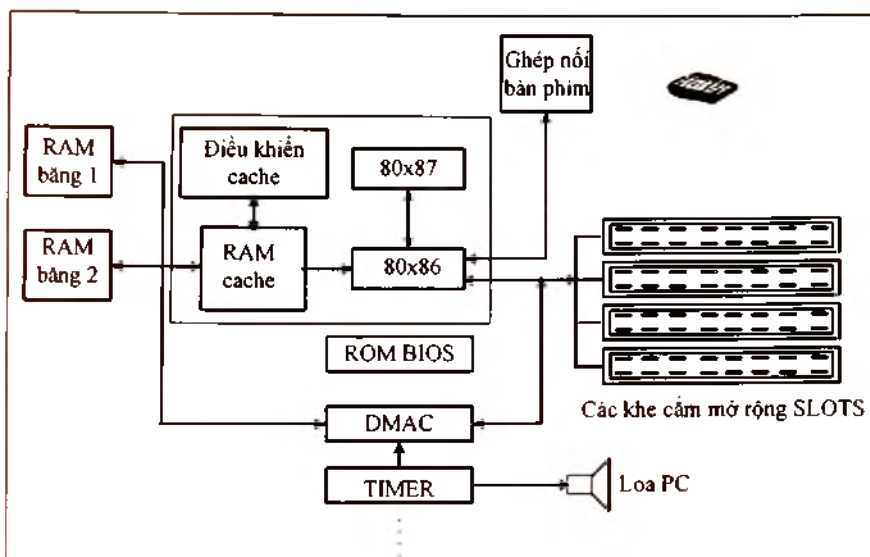
**Hình 4. CPU sử dụng các bus để thông tin với thiết bị 2**

Trong thực tế, các bộ giải mã địa chỉ có thể được đặt ngay bên trong từng thiết bị và các đường dây bus địa chỉ nối trực tiếp với tất cả các thiết bị. Tương tự như với các thiết bị, tại một thời khoảng cũng chỉ có được một ô nhớ có địa chỉ xác định trên bus địa chỉ là được chọn để CPU đọc số liệu từ đó ra mà thôi.

## 1.6. BÀN MẠCH CHÍNH

### 1.6.1. Sơ đồ khối của bàn mạch chính

Bàn mạch chính (Mainboard) bao gồm những thành phần chính của PC, tất cả các linh kiện cần thiết đều được lắp ráp trên đó. Hình 5 là sơ đồ của một bàn mạch chính điển hình sử dụng CPU của hãng Intel.



**Hình 5. Sơ đồ khối của một bản mạch chính**

### 1.6.2. Cấu trúc và hoạt động của CPU

CPU là viết tắt của chữ (Central Processing Unit) thường gọi là đơn vị xử lý trung tâm. CPU có thể được xem như bộ não, một trong những phần tử cốt lõi nhất của máy vi tính. Nhiệm vụ chính của CPU là xử lý các chương trình vi tính và dữ kiện. CPU có nhiều dạng khác nhau. Ở hình thức đơn giản nhất CPU là một con *chip* với vài chục chân. Phức tạp hơn CPU được ráp sẵn trong các bộ mạch với hàng trăm con *chip* khác. CPU là một mạch xử lý dữ liệu theo chương trình được thiết lập trước. Nó là một mạch tích hợp phức tạp gồm hàng triệu transistor trên một bảng mạch nhỏ. Bộ xử lý trung tâm bao gồm bộ điều khiển và bộ làm tính

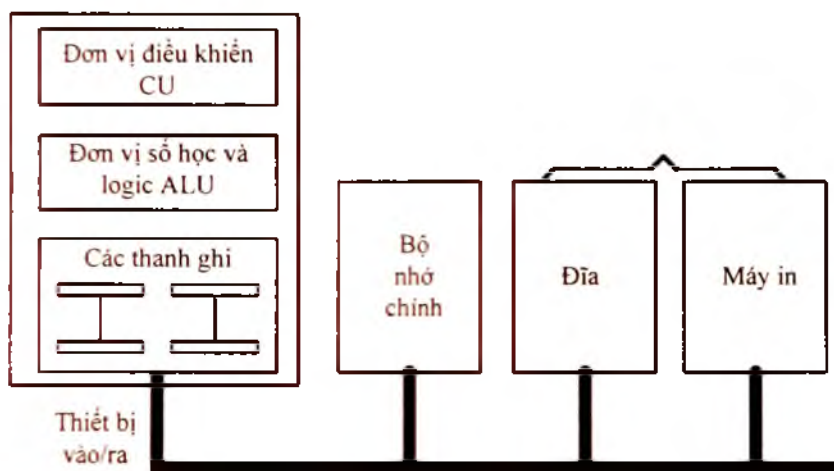
Bộ điều khiển CU (Control Unit): Là các vi xử lý có nhiệm vụ thông dịch các lệnh của chương trình và điều khiển hoạt động xử lý, được điều tiết chính xác bởi xung nhịp đồng hồ hệ thống. Mạch xung nhịp đồng hồ hệ thống dùng để đồng bộ các thao tác xử lý trong và ngoài CPU theo các khoảng thời gian không đổi. Khoảng thời gian



chờ giữa hai xung gọi là chu kỳ xung nhịp. Tốc độ theo đó xung nhịp hệ thống tạo ra các xung tín hiệu chuẩn thời gian gọi là tốc độ xung nhịp – tốc độ đồng hồ tính bằng triệu đơn vị mỗi giây MHz. Thanh ghi là phần tử nhớ tạm trong bộ vi xử lý dùng lưu dữ liệu và địa chỉ nhớ trong máy khi đang thực hiện tác vụ mới.

Bộ số học logic ALU (Arithmetic Logic Unit): Có chức năng thực hiện các lệnh của đơn vị điều khiển và xử lý tín hiệu. Đơn vị này được dùng để thực hiện các phép tính số học (+, -, \*, /) hay phép tính logic ( $\leq$ ,  $\geq$ , =...).

Cấu trúc và nguyên lý hoạt động của CPU được mô tả thông qua hình vẽ sau:



**Hình 6. Cấu trúc của CPU**

Bộ vi xử lý thực hiện tất cả các việc xử lý số liệu như làm các phép toán số học (cộng, trừ, nhân, chia), các phép toán logic, vào/ra số liệu... Một đế cắm có sẵn dành cho vi mạch đồng xử lý toán (*coprocessor*) dùng để tăng cường khả năng tính toán (thí dụ khi cần tính *tang* của hai số thực với độ chính xác rất cao và nhanh hơn hàng trăm lần bình thường).

### **Nguyên lý hoạt động:**

CPU hoạt động hoàn toàn phụ thuộc vào các mã lệnh, mã lệnh là các tín hiệu số dạng 0, 1 được dịch ra từ các câu lệnh lập trình, như vậy CPU sẽ không làm gì cả nếu không có các câu lệnh hướng dẫn.

Khi chúng ta chạy một chương trình thì các chỉ lệnh của chương trình đó được nạp lên bộ nhớ RAM, các chỉ lệnh này được dịch thành ngôn ngữ máy và thường trú trên các ngăn nhớ của RAM dưới dạng số 0, 1.

CPU sẽ đọc và làm theo các chỉ lệnh một cách lần lượt. Trong quá trình đọc và thực hiện các chỉ lệnh các bộ giải mã sẽ giải mã các chỉ lệnh này thành các tín hiệu điều khiển.

### *Phương thức sản xuất CPU:*

Các CPU được chế tạo theo các bước dưới đây:

1. Thiết kế: đây là bước được thực hiện bởi các kỹ sư thiết kế *chip*.
2. Chế tạo sản xuất (wafer): đây là quá trình chính trong việc sản xuất *chip*.
3. Chuẩn bị kiến khuôn rập: Bước này cơ bản gồm các việc cắt các *chip* từ wafer.
4. Đóng gói: Trong bước này các thiết bị đầu cuối và phần chính được bổ sung vào *chip*.
5. Kiểm tra: CPU được kiểm tra theo các tiêu chuẩn đánh giá quốc tế trước khi đem ra bán.

Một số nhà sản xuất:

Có hai nhà sản xuất lớn hiện nay là Intel và AMD.

Một trong những CPU đầu tiên của hãng Intel là *chip* Intel 4004, nó được tung ra thị trường vào tháng 11 năm 1971, Intel 4004 có 2250

transistor và 16 chân. Một CPU của Intel năm 2006 là chiếc Intel Northwood P4 có 55 triệu trans và 478 chân.

Nhà sản xuất AMD (Advanced Micro Devices) cũng được đánh giá cao cho một số sản phẩm CPU của họ.

### 1.6.3. Bộ nhớ

Bộ nhớ chính gồm các *chip* nhớ có thể ghi/đọc **RAM** (Random Access Memory) được chia thành một vài băng (bank). CPU dùng nó để lưu trữ dữ liệu, các kết quả tính toán trung gian, các chương trình... Các dữ liệu được lưu trữ trong các đơn vị nhớ (thí dụ từng *byte* một) và các đơn vị đó phải được sắp xếp trong bộ nhớ theo một trật tự nào đó để khi cần thiết có thể truy nhập được. Việc sắp xếp này gọi là *địa chỉ hóa bộ nhớ*. Khi muốn đọc dữ liệu tại một ô nhớ có địa chỉ nào đó, CPU phải đặt tín hiệu địa chỉ này tới bộ nhớ để chọn và sau đó dữ liệu trong ô nhớ đó sẽ được đọc ra. Thời gian kể từ khi CPU phát địa chỉ tới bộ nhớ đến khi dữ liệu có thể đọc được là khác 0 và nó được gọi là *thời gian truy nhập* (access time). Với các *chip* nhớ thông thường trong bộ nhớ chính thời gian này cỡ 60 đến 100 ns và là một trong những yếu tố quan trọng quyết định đến tốc độ làm việc của PC.

Các máy vi tính hiện nay được trang bị thêm bộ nhớ **Cache**, đó là các bộ nhớ có dung lượng nhỏ nhưng thời gian truy nhập ngắn hơn bình thường, cỡ 15 đến 25 ns. *Cache* lưu trữ các dữ liệu thường được CPU sử dụng, do đó trong các lần sử dụng này CPU không phải đợi lâu ở bộ nhớ chính nữa và điều đó sẽ làm cho tốc độ thực tế của máy tính được tăng lên.

Trong bản mạch chính còn có các *chip* nhớ chỉ đọc **ROM** (Read Only Memory). Do đặc tính các thông tin trong ROM không bị mất đi khi tắt máy, nên trong các *chip* này người ta nạp các chương trình và số liệu để CPU dùng cho việc khởi động PC. Ở đây cũng có sẵn

chương trình hỗ trợ cho việc thâm nhập bàn phím, màn hình... được gọi là hệ vào/ra cơ sở BIOS (Basic In Out System).

Trong việc truyền số liệu, có thể có các nhiệm vụ đơn giản nhưng mất nhiều thời gian. Lúc đó, CPU có thể giao những việc đó cho các *chip* chuyên dụng làm và dành thời gian để xử lý những việc phức tạp hơn. Các *chip* làm nhiệm vụ này gọi là *chip truy nhập bộ nhớ trực tiếp DMAC* (Direct Memory Access Controller)

Trong PC còn đồng hồ thời gian thực. Chức năng này được thực hiện bởi *chip* định thời (*Timer*). *Chip* này cũng đồng thời tham gia vào việc điều khiển âm thanh phát ra loa của PC.

#### 1.6.4. Các khe cắm mở rộng

*Bus* hệ thống được nối ra các khe cắm mở rộng (expansion slots). Điều này đảm bảo rằng, khi có một bản mạch thích ứng được cắm vào một khe cắm, nó sẽ nhận được thông tin về tất cả hoạt động đang xảy ra trong PC. Thí dụ, nếu có một bản mạch nhớ mở rộng được cắm vào khe cắm thì CPU sẽ thâm nhập bộ nhớ trên bản mạch này đúng như cách nó thâm nhập bộ nhớ chính trên bản mạch chính. Các khe cắm mở rộng làm tăng tính linh hoạt trong việc ứng dụng PC, vì ngoài các bản mạch chuẩn, người dùng có thể cắm xen vào đó các bản mạch dùng cho các mục đích của riêng họ như card âm thanh (sound card), card hình (video card)... Có 3 loại cổng mở rộng chính là *bus ISA* (Industry Standard Architecture) *bus CPI* (Peripheral Component Interconnect), *bus AGP* (Accelerated Graphics Port).

#### 1.6.5. Hệ thống BUS

Bus là hệ giao thông huyết mạch của cả hệ thống máy tính, bus thường được giới công nghiệp đầu tư nâng cấp, mở rộng để bắt kịp với nhu cầu ứng dụng thực tiễn.

Hệ thống máy tính ngày nay vẫn được cấu thành từ 3 bộ phận cơ bản là bộ xử lý, bộ nhớ và thiết bị ngoại vi, không thay đổi nhiều so với kiến trúc đầu tiên do IBM thiết kế. Để chuyên tải dữ liệu giữa các bộ phận, nhiều tuyến mạch kết nối đã được lập ra. Do có chức năng tương đồng với tuyến xe buýt (bus) trong cuộc sống mà tuyến mạch kết nối này cũng được đặt tên là bus.

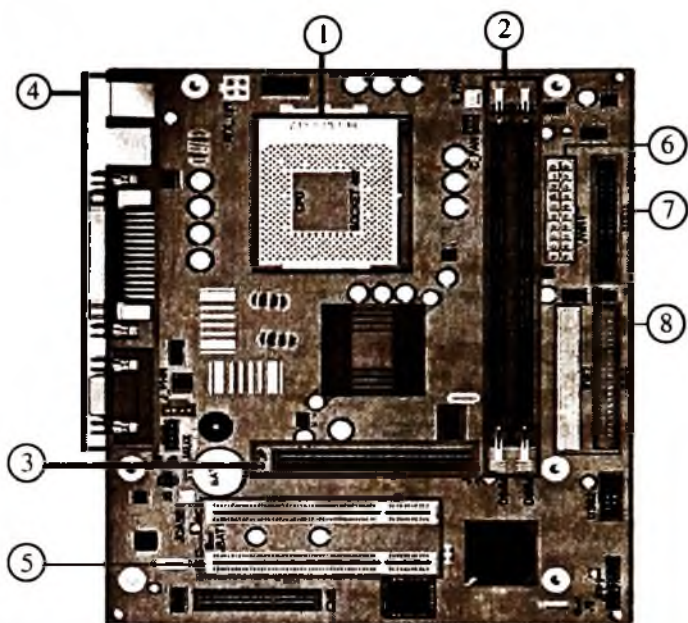
Hệ thống máy tính hiện đại xây dựng và phát triển dựa trên hai hệ thống bus chủ đạo:

- + System Bus (bus hệ thống): nối kết từ bộ xử lý đến bộ nhớ chính, bộ đệm cấp 2 (cache level 2).
- + I/O bus (bus ngoại vi): nối kết thiết bị ngoại vi với bộ xử lý thông qua cầu chipset.

Trong hơn một thập kỷ qua, bus hệ thống được đặt cho khá nhiều tên mới như bus chính (main bus), bus bộ xử lý (process bus) hoặc bus cục bộ (local bus). Tương tự, bus ngoại vi (I/O bus) cũng có thêm tên mới là bus mở rộng (expansion bus), bus ngoại vi (external bus) và bus chủ (host bus).

Trong kiến trúc Dual Independent Bus (DIB – hai tuyến bus độc lập), bus hệ thống dùng chung được tách thành Frontside Bus (FSB – tuyến bus trước) và Backside Bus (BSB –bus tuyến sau). FSB là nhịp cầu quan trọng nối bộ xử lý với bộ nhớ chính và tuyến bus ngoại vi. Trong khi BSB chỉ tập trung chuyên tải dữ liệu giữa bộ xử lý với bộ đệm thứ cấp. Tách bus hệ thống thành 2 kênh độc lập góp phần tăng hiệu năng xử lý nhờ cho phép bộ xử lý truy xuất đồng thời trên cả hai kênh giao tiếp quan trọng. Đôi lúc, thuật ngữ FSB và system bus được xem là một.

Hình vẽ dưới đây mô tả các thành phần trên một Mainboard thực tế:



- 1 = CPU Socket, most times covered by FAN
- 2 = RAM slots
- 3 = AGP / Video slot, highest slot
- 4 = Mainboard sockets, on backside case
- 5 = PCI Slots, for soundcards, networkcards etc.
- 6 = Mainboard connection to Power Supply Unit
- 7 = Floppy drive connector
- 8 = IDE Connectors for HardDiskDrives and CD/DVD

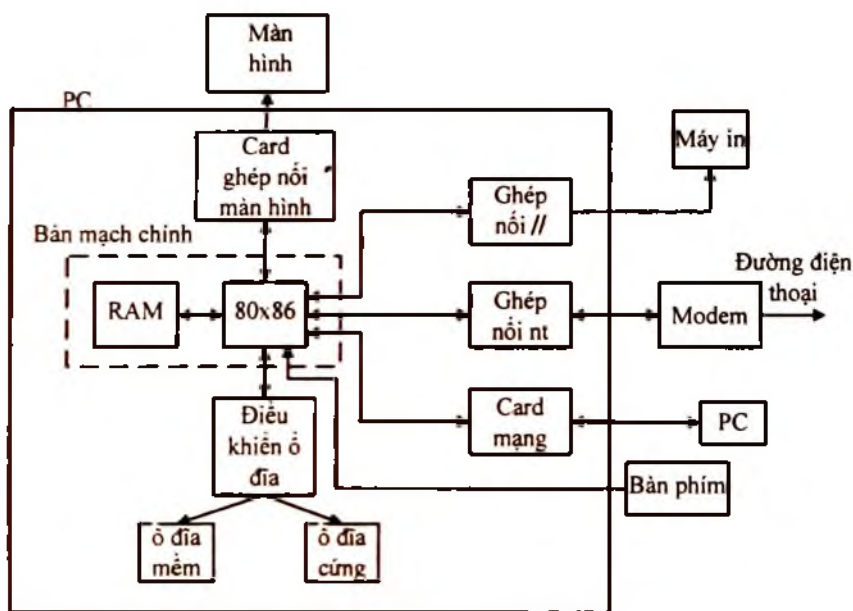
**Hình 7. Một Mainboard trong thực tế**

## **1.7. CÁC THIẾT BỊ NGOẠI VI**

### **1.7.1. Sơ đồ ghép nối với thiết bị ngoại vi**

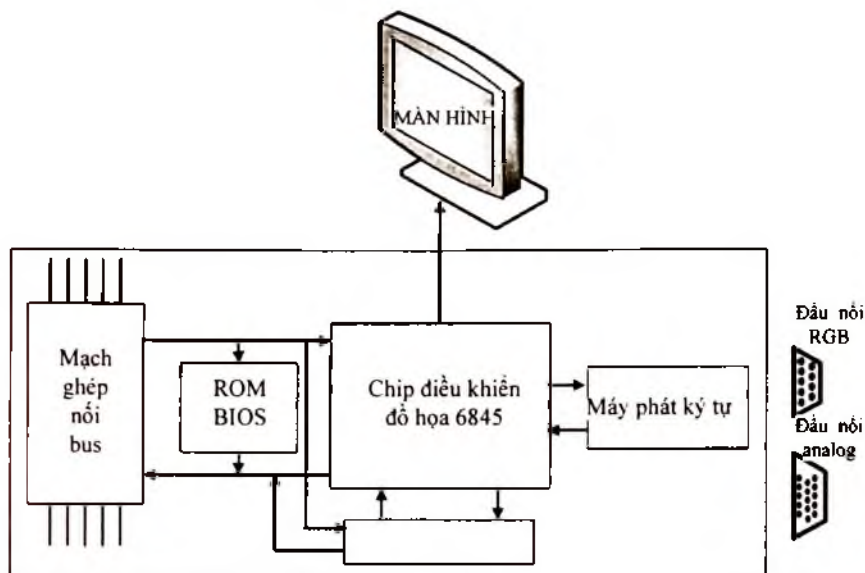
CPU và bộ nhớ trong là các thành phần chính của bản mạch chính (main board) nằm bên trong hộp máy PC. Bàn phím được nối với bộ xử lý để người sử dụng có thể nhập các lệnh và dữ liệu vào PC. Để hiển thị các dữ liệu, CPU được nối với một bản mạch ghép nối đồ họa (graphic adapter). Bản mạch này nhận các dữ liệu, tự xử lý chúng

sao cho có thể hiện các dữ liệu đó lên màn hình. Để đọc hoặc lưu trữ các tệp dữ liệu trong thời gian dài kể cả khi đã tắt máy, các bộ nhớ ngoài là cần thiết như ổ đĩa mềm FDD (floppy disk drive), ổ đĩa cứng HDD (hard disk drive) và ổ đĩa quang (CD drive). CPU sẽ đọc hoặc viết dữ liệu từ chúng qua các mạch điều khiển. Hầu như tất cả các máy PC đều có ít nhất một mạch ghép nối song song (parallel interface) mà máy in (printer) có thể nối với PC qua đó; và có ít nhất một mạch ghép nối nối tiếp (serial interface) mà một thiết bị thông tin sử dụng các kênh thông tin điện thoại như MODEM có thể được nối tới. Nhiều máy tính cũng có thể được nối với nhau qua các bản mạch ghép nối mạng (computer network adapter), thí dụ như để tạo thành một mạng máy tính cục bộ LAN (local Area Network).



**Hình 8.** Sơ đồ khối ghép nối giữa một PC với các thiết bị ngoại vi

## 1.7.2. Màn hình và mạch điều chỉnh màn hình



**Hình 9. Sơ đồ bản mạch ghép nối màn hình**

### **Nguyên tắc hoạt động:**

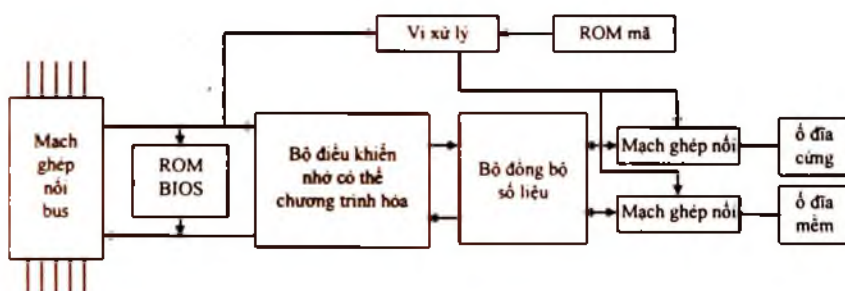
Hình ảnh trên màn hình được tạo bởi sự quét tia điện tử giống như trong máy thu hình (TV). Trong bản mạch, chip điều khiển đồ họa có trách nhiệm điều khiển màn hình, cung cấp xung điện dùng cho việc lái tia điện tử quét theo chiều ngang và dọc, hiện con trỏ (cursor), điều khiển các dòng và cột cho hiển thị các ký tự và đồ thị... Bản mạch này có thể làm việc ở một trong hai chế độ: văn bản (text mode) và đồ họa (graphic mode). Một ký tự có thể được hiển thị như một hình mẫu các điểm ảnh cố định trong khi ảnh đồ họa là một mẫu tự do.

Nếu một ký tự cần được hiển thị trong chế độ văn bản, CPU chỉ việc đưa mã của ký tự này tới chip điều khiển đồ họa. RAM video lưu trữ các mã xác định ký tự cần hiện lên màn hình. Máy phát ký tự có



nhiệm vụ biến đổi mã này thành hình mẫu các điểm ảnh tương ứng để  
 nhằm cho ký tự đó có thể được thể hiện trên màn hình bằng sự điều  
 khiển của chip điều khiển đồ họa. Khi hoạt động trong chế độ đồ họa,  
 RAM video sẽ được đọc ra một cách trực tiếp và máy phát ký tự lúc  
 này không làm việc. Do đó, có thể nhận được trong chế độ này các  
 hình mẫu linh hoạt hơn. Qua mạch ghép nối bus, chip điều khiển đồ  
 họa có thể chương trình hóa lại cách hiển thị các ký tự trên màn hình.  
 Thí dụ: thay vì hiển thị theo cách thông thường 25 dòng và 80 cột  
 trong chế độ văn bản, có thể tạo cách hiện 60 dòng và 132 cột...  
 Trong bản mạch EGA, VGA có một hệ vào/ra cơ sở BIOS của riêng  
 nó. Phần mềm này được nạp vào trong một chip ROM trên bản mạch  
 và hỗ trợ cho ROM BIOS trên bản mạch chính. Nó bao gồm các  
 chương trình con dùng để bật, tắt các chế độ hiển thị khác nhau hoặc  
 dùng các trang trong bộ nhớ video. Ở phía sau của bản mạch thường  
 có một hoặc vài đầu nối ra (connector); đầu nối hai hàng chân dùng  
 cho loại màn hình đơn sắc và RGB, đầu nối ba hàng chân dùng loại  
 màn hình analog như VGA.

### 1.7.3. Bản mạch điều khiển các ổ đĩa



**Hình 10.** Sơ đồ khối bản mạch ghép nối và điều khiển ổ đĩa

#### Nguyên tắc hoạt động:

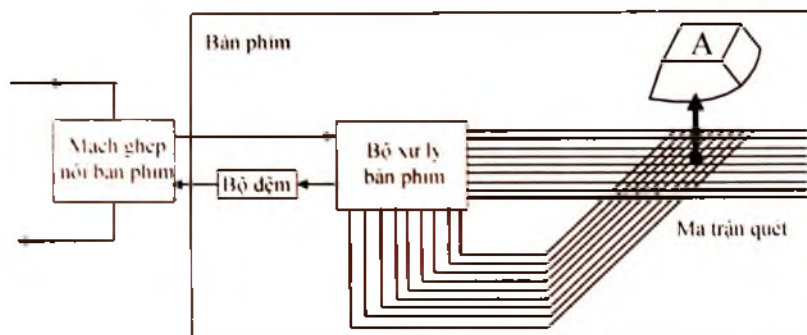
Bộ nhớ chính dùng các linh kiện nhớ bán dẫn có nhược điểm là  
 dung lượng nhỏ và là loại bay hơi (volatile), nghĩa là số liệu nhớ sẽ bị  
 mất nếu PC bị cắt điện. Vì vậy, các môi trường trữ tin bằng vật liệu từ

như đĩa mềm (floppy disk), đĩa cứng (hard disk) và đĩa quang (compact disk) có dung lượng lớn và không bay hơi là cần thiết. Chúng được xếp vào loại bộ nhớ khối. Các thông tin trên đó được đọc hoặc viết bằng các ổ đĩa (drive). Vì các ổ đĩa được dùng trong mọi hệ PC khác nhau (IBM, Apple, Macintosh, Commodore, NEC...) Nên việc chế tạo chúng độc lập với công nghệ sản xuất trên PC. Bộ vi xử lý đọc và viết số liệu trên đĩa qua bản mạch điều khiển ổ đĩa, sơ đồ khối của nó như hình 10. Bản mạch này có thể cắm trên khe cắm mở rộng dùng để điều khiển các ổ đĩa cứng, ổ đĩa mềm cũng như điều khiển việc truyền số liệu giữa chúng với bộ nhớ chính. Ở đây có hai mạch ghép nối; mạch ghép nối bus (bus interface) dùng cho việc trao đổi số liệu với CPU và mạch ghép nối ổ đĩa (drive interface) dùng cho ổ đĩa.

Tổ hợp điều khiển này có riêng một vi xử lý với chương trình được nạp sẵn trên một *chip* ROM để điều khiển các linh kiện điện tử trên bản mạch. CPU điều khiển việc truyền số liệu qua hai bus bằng việc ra lệnh cho bộ điều khiển nhớ có thể chương trình hóa PSC (Programmable Storage Controller) và bộ đồng bộ số liệu DS (Data Synchronizer). Trong các đĩa, số liệu được ghi và lưu trữ theo một định dạng (format) đặc biệt với môi trường ghi từ. Khi đọc, định dạng này được bộ DS biến đổi lại cho phù hợp với định dạng thông thường của các số liệu trong PC. Mạch PSC điều khiển các hoạt động đọc/viết số liệu trên đĩa và kiểm tra số liệu đã được đọc có chính xác hay không.

#### **1.7.4. Bàn phím và mạch điều khiển bàn phím**

Bàn phím có tác dụng quan trọng cho việc nhập các số liệu và chương trình vào máy vi tính. Nó có một vi xử lý riêng như *chip* 8042 cho máy PC/XT và 8048 cho máy AT. Một ma trận quét (bao gồm các đường dây dẫn dọc và ngang) được dẫn tới *chip* này. Ở các điểm vắt chéo được đặt các công tắc mà trên đó là các phím nhấn như hình dưới đây.



**Hình 11. Sơ đồ khối của bàn phím**

### **Nguyên tắc hoạt động:**

Nếu một phím được nhấn, công tắc sẽ đóng mạch tiếp xúc điện giữa các đường dây hàng và cột vật chéo nhau tương ứng và mạch xử lý của bàn phím sẽ xác định phím nào được nhấn. Thông tin tọa độ của phím đó sẽ được truyền qua bộ đệm tới mạch ghép nối bàn phím trên ban mạch chính về vi xử lý.

Mỗi khi một phím được nhấn hay thả, một mã 8 bit gọi là mã quét (scan code) được phát chuyển về vi xử lý. Khi phím được nhấn, mã này được gọi là *make - code* nằm trong dải từ 01h - E0h. Khi phím được thả, mã này được cộng thêm 80h (128<sub>10</sub>) và gọi là *break - code*. Thí dụ, khi nhấn phím Z bàn phím sẽ phát ra mã quét là 2Ch, khi nhả nó sẽ phát ra mã Ach (bằng 2Ch + 80h). Trong các máy từ AT trở về sau, *break - code* lại gồm 2 byte, byte đầu tiên là mã F0h và byte sau là bằng *make - code*. Do đó *break - code* cho phím Z ở đó sẽ là F0h và 2Ch. Các mã này được truyền từng byte một theo thủ tục truyền nối tiếp đồng bộ theo hai kênh truyền hai chiều. Kênh số liệu truyền các bit dữ liệu nối tiếp và kênh đồng bộ truyền các xung nhịp đánh dấu đầu các bit dữ liệu.

Một khung truyền gồm 1 *bit start*, 8 *bit* dữ liệu với LSB trước MSB sau, 1 *bit* chẵn lẻ (thường là chẵn lẻ - lẻ) và 1 *bit stop*. Cấu trúc một khung truyền số liệu bàn phím như sau:

0 10

STRT	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	PAR	STOP
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

STRT : *bit start* (luôn bằng 0)

DB0 ÷ DB7 : *bit* số liệu từ 0 ÷ 7

PAR : *bit* chẵn lẻ (luôn lẻ)

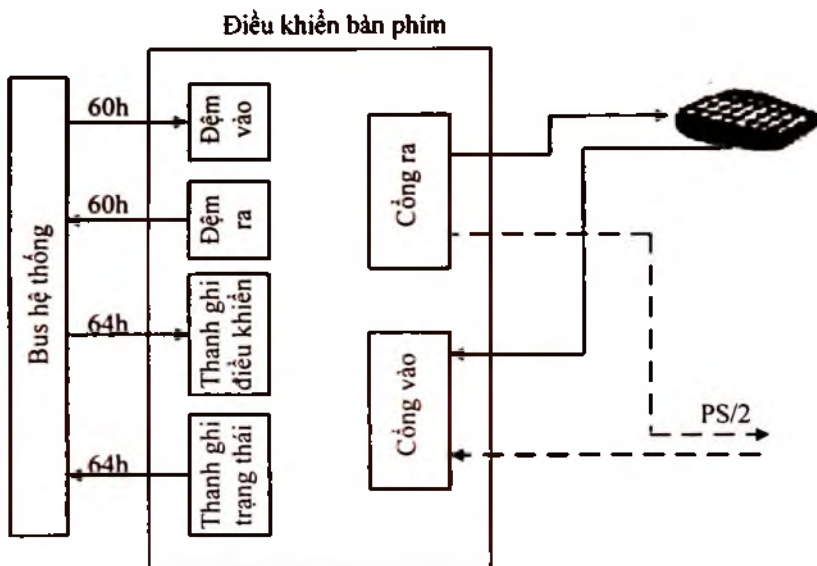
STOP : *bit stop* (luôn bằng 1)

Bàn phím cũng là một thiết bị ngoại vi nên về nguyên tắc có thể thâm nhập nó qua các cổng vào/ra. Kể từ máy AT trở đi với bàn phím MF-II điều này có thể được thực hiện qua các cổng có địa chỉ 60h và 64h. Sử dụng hai địa chỉ này có thể thâm nhập các bộ đệm vào/ra, thanh ghi trạng thái và thanh ghi điều khiển của bàn phím như hình 12.

Thanh ghi trạng thái sẽ cho biết *byte* được truyền là lệnh (cổng 64h) hay dữ liệu (cổng 60h).

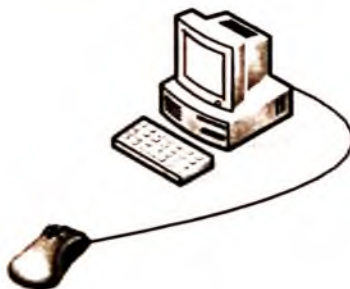
Cổng	Thanh ghi	Đọc (R), viết (W)
60h	Đệm lỗi ra	R
60h	Đệm lỗi vào	W
64h	Thanh ghi điều khiển	R
64h	Thanh ghi trạng thái	W

Thanh ghi trạng thái xác định trạng thái hiện tại của bộ điều khiển bàn phím. Thanh ghi này là chỉ đọc (read only).



**Hình 12.** Mạch điều khiển bàn phím

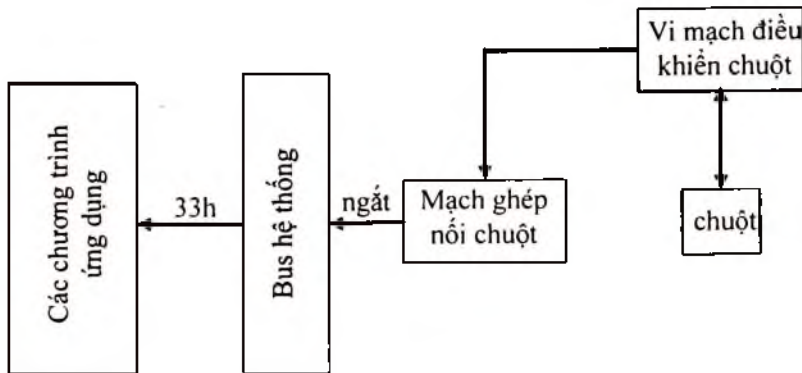
### 1.7.5. Ghép nối các thiết bị chuột



**Hình 13.** Ghép nối chuột với máy tính qua dây

Tín hiệu đầu ra của chuột được truyền tới máy tính qua một cáp nối, thường được cắm vào cổng COM. Đến nay cũng có các loại *chuột quang không dây* trong đó việc truyền tín hiệu được thực hiện hoặc bằng ánh sáng hồng ngoại hoặc bằng sóng vô tuyến.

Đối với loại dùng sóng hồng ngoại cần có nguồn thu phát hồng ngoại đặt trên một cổng ở máy tính, còn đối với loại dùng sóng vô tuyến cần có một bộ thu phát riêng cắm vào một cổng USB trên máy tính. Các nguồn thu phát sóng này dùng để thông tin với bộ phận với bộ phận thu phát trong chuột qua không gian gần máy. Vì vậy, các loại chuột này giảm được sự vướng víu dây nối từ chuột với máy tính.



*Hình 14. Sơ đồ ghép nối chuột với PC*

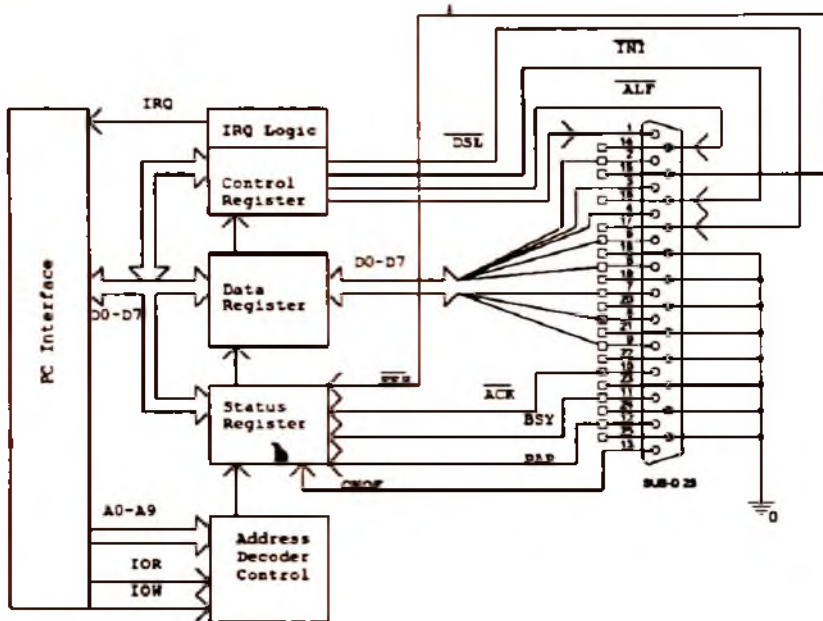
### **Nguyên tắc hoạt động**

Khi dịch chuyển hoặc nhấn một phím chuột, vi mạch điều khiển chuột sẽ phát ra gói dữ liệu tới mạch ghép nối và mạch này sẽ phát ra một ngắt với máy vi tính. Điều khiển ngắt này là một chương trình ghép nối quản lý chuột. Nó chặn ngắt lại để đọc dữ liệu và cập nhật các giá trị bên trong liên quan đến trạng thái hiện tại của bàn phím cũng như vị trí của chuột. Hơn nữa trình quản lý cung cấp một ghép nối mềm qua ngắt 33h của BIOS để dịch các giá trị bên trong này. Chương trình ghép nối chuột thực hiện việc nối con chuột với các chương trình ứng dụng. Chúng thường được cài đặt như các trình quản lý thiết bị khi khởi động hệ thống hoặc như là một chương trình nội trú TSR.

## 1.7.6. Các cổng vào ra, song song và nối tiếp

### Công ghép song song

Các máy tính PC được trang bị ít nhất là 1 cổng song song và 1 cổng nối tiếp. Khác với ghép nối nối tiếp có nhiều ứng dụng, ghép nối song song thường chỉ phục vụ cho máy in. Sơ đồ ghép nối song song như hình sau:



**Hình 15.** Sơ đồ kết nối cổng song song

Có ba thanh ghi có thể truyền số liệu và điều khiển máy in cũng như khối ghép nối. Địa chỉ cơ sở của các thanh ghi cho tất cả các cổng LPT (line printer) từ LPT1 đến LPT4 được lưu trữ trong vùng số liệu BIOS. Thanh ghi số liệu được định địa chỉ ở offset 00h, thanh ghi trạng thái ở 01h, và thanh ghi điều khiển ở 02h. Thông thường, địa chỉ cơ sở của LPT1 là 378h, LPT2 là 278h, do đó địa chỉ của thanh ghi trạng thái là 379h hoặc 279h và địa chỉ thanh ghi điều khiển là 37Ah hoặc 27Ah. Định dạng các thanh ghi như sau:

Thanh ghi dữ liệu (hai chiều):

	7	6	5	4	3	2	1	0
Tín hiệu máy in	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Chân số	9	8	7	6	5	4	3	2

Thanh ghi trạng thái máy in (chỉ đọc)

	7	6	5	4	3	2	1	0
Tín hiệu máy in	BSY	/ACK	PAP	OFON	/FEH	x	x	x
Số chân cắm	11	10	12	13	15	-	-	-

Thanh ghi điều khiển máy in

	7	6	5	4	3	2	1	0
Tín hiệu máy in	x	x	x	IRQ	/DSL	/INI	/ALF	STR
Số chân cắm	-	-	-	-	17	16	14	1

x: không sử dụng

IRQ: yêu cầu ngắt cứng; 1 = cho phép; 0 = không cho phép

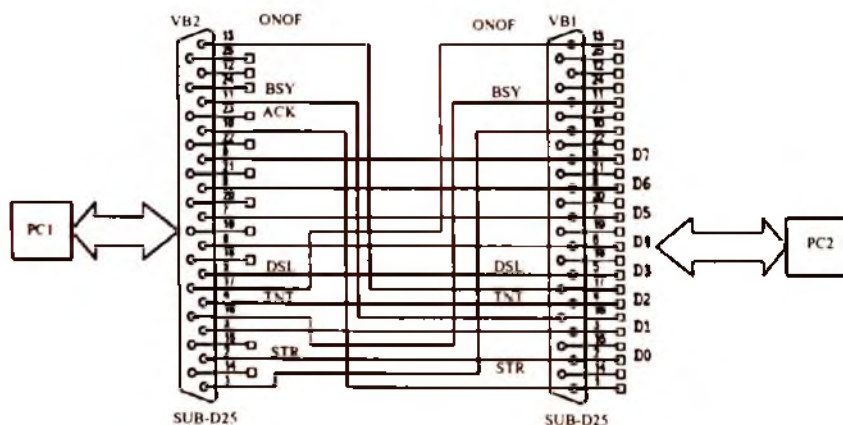
Bàn mạch ghép nối chỉ có bus dữ liệu 8 bit do dữ liệu luôn đi qua máy in thành từng khối 8 bit. Các chân tín hiệu của đầu cắm 25 chân của cổng song song LPT như sau:

Thường tốc độ xử lý dữ liệu của các thiết bị ngoại vi như máy in chậm hơn PC nhiều, nên các đường ACK, BSY và STR được sử dụng cho kỹ thuật bắt tay. Khởi đầu, PC đặt dữ liệu lên bus sau đó kích hoạt đường STR xuống mức thấp để thông tin cho máy in biết rằng số liệu đã ổn định trên bus. Khi máy in xử lý xong dữ liệu, nó sẽ trả lại tín hiệu ACK xuống mức thấp để ghi nhận. PC đợi cho đến khi đường BSY từ máy in xuống mức thấp (máy in không bận thì sẽ đưa tiếp dữ liệu lên bus).

Dữ liệu có thể trao đổi trực tiếp giữa 2 PC qua cổng song song với nhau. Muốn vậy, các đường điều khiển bên này phải được kết nối với các đường trạng thái bên kia.



Chân	Tín hiệu	Mô tả
1	$\overline{\text{STR}}$	Mức tín hiệu thấp, truyền dữ liệu tới máy in
2	D0	Bit dữ liệu 0
3	D1	Bit dữ liệu 1
4	D2	Bit dữ liệu 2
5	D3	Bit dữ liệu 3
6	D4	Bit dữ liệu 4
7	D5	Bit dữ liệu 5
8	D6	Bit dữ liệu 6
9	D7	Bit dữ liệu 7
10	$\overline{\text{ACK}}$	Mức thấp: máy in đã nhận 1 ký tự và có khả năng nhận nữa
11	BSY	Mức cao: ký tự đã được nhận; bộ đếm máy in đầy; khởi động máy in; máy in ở trạng thái off-line.
12	PAP	Mức cao: hết giấy
13	OFON	Mức cao: máy in ở trạng thái online
14	$\overline{\text{ALF}}$	Tự động xuống dòng; mức thấp: máy in xuống dòng tự động
15	$\overline{\text{FEH}}$	Mức thấp: hết giấy; máy in ở offline; lỗi máy in
16	$\overline{\text{INI}}$	Mức thấp: khởi động máy in
17	DSL	Mức thấp: chọn máy in
18-25	GROUND	0V



**Hình 16.** Trao đổi dữ liệu qua cổng song song giữa hai PC

Máy in có thể được truy xuất bằng chương trình qua DOS, BIOS hay trực tiếp qua các cổng. Các lệnh như “copy tên\_file<<PRN” trong DOS cho phép in 1 file ra máy in. Ngắt 17h với hàm 01h khởi động máy in, 00h in một ký tự ra máy in, 02h trả về trạng thái của máy in,... có sẵn trong BIOS.

### **Cổng ghép nối tiếp:**

#### *a) Truyền nối tiếp đồng bộ và bất đồng bộ*

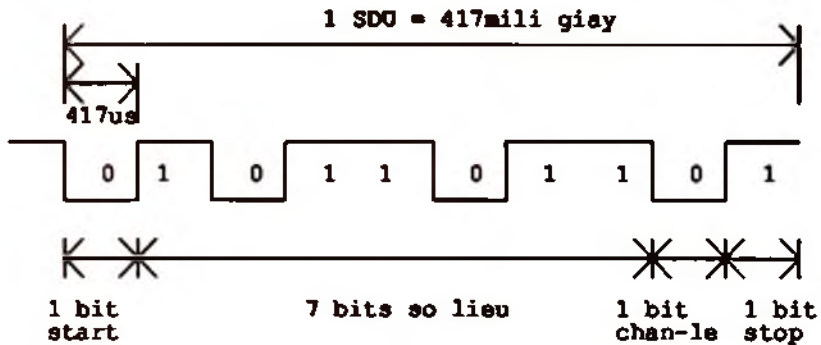
Ghép nối tiếp cho phép trao đổi giữa các thiết bị từng bit một. Dữ liệu thường được gửi theo các nhóm SDU (Serial Data Unit) mà mỗi nhóm tạo thành 1 byte hay 1 word. Các thiết bị ngoại vi như: modem, chuột có thể nối được với PC qua cổng nối tiếp COM. Sự khác nhau giữa truyền nối tiếp đồng bộ và bất đồng bộ là: *trong kỹ thuật truyền đồng bộ, ngoài đường dây dữ liệu phải đưa thêm vào một hoặc vài đường tín hiệu đồng bộ để cho biết rằng khi nào bit tiếp theo ổn định trên đường truyền. Ngược lại trong truyền bất đồng bộ, các bit dữ liệu tự nó chứa các thông tin để đồng bộ; phần phát và phần thu phải hoạt động với cùng một tần số xung clock. Thông tin đồng bộ (trong truyền bất đồng bộ) gồm có các bit start (cho biết bắt đầu của khối dữ liệu được truyền) và một bit stop (cho biết kết thúc khối dữ liệu).*

#### *b) Kiểm tra chẵn lẻ và tốc độ truyền*

Bit chẵn lẻ (*parity bit*) được đưa vào khung SDU dùng để phát hiện lỗi trên đường truyền. Việc truyền *bit* chẵn lẻ chỉ kiểm soát được các lỗi trên đường truyền ngắn và các lỗi *bit* đơn nên trong một số ứng dụng đặc biệt người ta phải dùng mã CRC mặc dù phức tạp hơn. Tuy nhiên, gần như tất cả các *chip* hỗ trợ cho ghép nối nối tiếp ngày nay đều được thiết kế phần cứng kiểm tra chẵn lẻ. Một thông số khác liên quan tới truyền dữ liệu nối tiếp là tốc độ truyền dữ liệu được gọi là tốc độ *baud*. Trong việc truyền mã nhị phân, đó là số *bit* được truyền trong một giây (*bps – bit per second*).

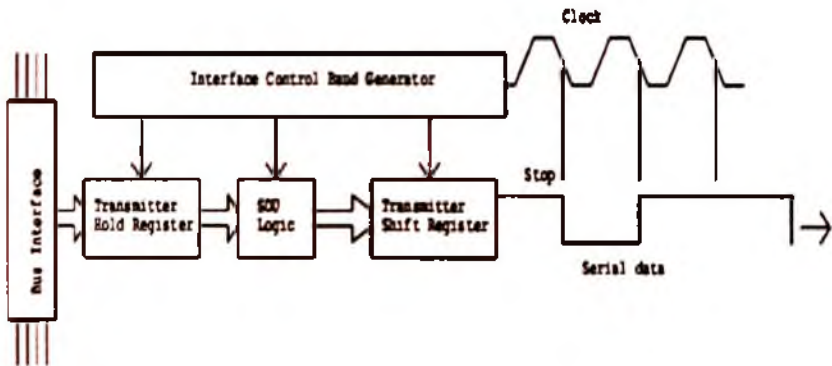
c) Nhóm dữ liệu nối tiếp SDU và nối tiếp hóa

Trước khi truyền chuỗi số liệu nối tiếp, máy phát và máy thu phải được khởi tạo để hoạt động với cùng một định dạng dữ liệu, cùng một tốc độ truyền. Một SDU với 1 bit start, 1 bit số liệu, 1 bit chẵn lẻ và 1 bit stop mô tả như hình vẽ. Lưu ý rằng: bit start luôn bằng 0 (space) và bit stop luôn bằng 1 (mark).

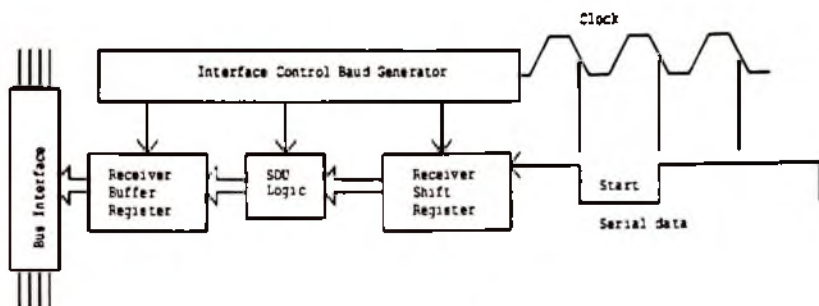


Hình 17. Nhóm số liệu nối tiếp SDU

Thu phát một SDU:



Hình 18. Sơ đồ phát SDU



**Hình 19. Sơ đồ thu SDU**

- Bus interface: ghép nối bus;
- Serial data: dữ liệu nối tiếp;
- Transmitter holder register: thanh ghi đệm giữ dữ liệu phát;
- Transmitter shift register: thanh ghi dịch dữ liệu phát;
- Receive buffer register: thanh ghi đệm dữ liệu thu;
- Receive shift register: thanh ghi dịch dữ liệu thu;
- SDU logic: mạch logic SDU;
- Interface control baud generator: máy phát điều khiển tốc độ truyền dữ liệu baud;
- Clock: xung clock;

*d) Chuẩn ghép nối RS - 232*

Các ghép nối của PC cho trao đổi nối tiếp đều theo tiêu chuẩn RS-232 của EIA (Electronic Industries Association) hoặc của CCITT ở Châu Âu. Chuẩn này quy định ghép nối về cơ khí, điện, và logic giữa một thiết bị đầu cuối số liệu DTE (Data Terminal Equipment) và thiết bị thông tin số liệu DCE (Data Communication Equipment). Thí dụ, DTE là PC và DCE là MODEM. Có 25 đường với đầu cắm 25 chân D-25 giữa DTE và DCE. Hầu hết việc truyền số liệu là bất đồng bộ. Có 11 tín hiệu trong chuẩn RS-232C dùng cho PC, IBM còn quy

định thêm đầu cắm 9 chân D-9. Các chân tín hiệu và mối quan hệ giữa các đầu cắm 25 chân và 9 chân:

D25	D9	Tín hiệu	Hướng truyền	Mô tả
1	-	-	-	Protected ground: nối đất bao vệ
2	3	TxD	DTE→DCE	Transmitted data: dữ liệu phát
3	2	RxD	DCE→DTE	Received data: dữ liệu thu
4	7	RTS	DTE→DCE	Request to send: DTE yêu cầu truyền dữ liệu
5	8	CTS	DCE→DTE	Clear to send: DCE sẵn sàng nhận dữ liệu
6	6	DSR	DCE→DTE	Data set ready: DCE sẵn sàng làm việc
7	5	GND	-	Ground: nối đất (0V)
8	1	DCD	DCE→DTE	Data carrier detect: DCE phát hiện sóng mang
20	4	DTR	DTE→DCE	Data terminal ready: DTE sẵn sàng làm việc
22	9	RI	DCE→DTE	Ring indicator: báo chuông
23	-	DSRD	DCE→DTE	Data signal rate detector: dò tốc độ truyền

Chuẩn RS-232C cho phép truyền tín hiệu với tốc độ đến 20000bps nhưng nếu cáp truyền đủ ngắn có thể lên đến 115200bps. Chiều dài cáp cực đại là 17-20m.

Các phương thức nối giữa DTE và DCE:

- + Đơn công (simplex connection): dữ liệu chỉ được truyền theo 1 hướng.
- + Bán song công (half – duplex): dữ liệu truyền theo 2 hướng, nhưng mỗi thời điểm chỉ được truyền theo một hướng.
- + Song công (full – duplex): số liệu được truyền đồng thời theo hai hướng.

*e) Truy xuất công nối tiếp dùng DOS và BIOS*

Lệnh ngoại trú MODE của DOS có thể đặt các thông số cho công nối tiếp RS-232.

Thí dụ: MODE COM2:2400, E, 8, 1 chọn cổng COM2, tốc độ 2400 baud, parity chẵn, 8 bit dữ liệu và 1 bit stop.

Cũng có thể dùng ngắt 21h của DOS để phát hoặc thu dữ liệu qua công nối tiếp bằng 4 hàm sau:

+ Hàm 03h: đọc 1 ký tự

+ Hàm 04h: phát 1 ký tự

+ Hàm 3Fh: đọc 1 file

+ Hàm 40h: ghi 1 file

BIOS cho phép truy xuất khối ghép nối nối tiếp qua ngắt 14h.

+ Hàm 00h: khởi động khối ghép nối, định dạng dữ liệu, tốc độ truyền,...

+ Hàm 01h, 02h: phát và thu 1 ký tự

+ Hàm 03h: trạng thái của cổng nối tiếp

+ Hàm 04h, 05h: mở rộng các điều kiện khởi động khối ghép nối, cho phép truy xuất các thanh ghi điều khiển MODEM.

Byte trạng thái phát:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

D7: lỗi quá thời gian (time-out); 1 = có lỗi; 0 = không có lỗi;

D6: thanh ghi dịch phát; 1 = rỗng; 0 = không rỗng

D5: thanh ghi đệm phát; 1 = rỗng; 0 = không rỗng

D4: ngắt đường truyền; 1 = có; 0 = không có

D3: lỗi khung truyền SDU; 1 = có; 0 = không

D2: lỗi chẵn lẻ; 1 = có; 0 = không

D1: lỗi tràn; 1 = có; 0 = không

D0: số liệu thu; 1 = có; 0 = không

Byte trạng thái modem:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

D7: phát hiện sóng mạng; 1 = phát hiện, 0 = không

D6: chỉ báo tín hiệu chuông; 1 = có; 0 = không

D5: tín hiệu DTR; 1 = có; 0 = không

D4: tín hiệu CTS; 1 = có; 0 = không

D3: tín hiệu DDC; 1 = có; 0 = không

D2: tín hiệu delta RI; 1 = có; 0 = không

D1: tín hiệu delta DTR; 1 = có; 0 = không

D0: tín hiệu delta CTS; 1 = có; 0 = không

Thanh ghi DX chứa giá trị tương ứng với các cổng cần truy xuất (00h cho COM1, 01h cho COM2, 10h cho COM3, 11h cho COM4). Các thông số định dạng khung truyền SDU được nạp vào thanh ghi AL theo nội dung sau:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

D7, D6, D5: tốc độ baud

000 = 110 baud

001 = 150 baud

010 = 300 baud

011 = 600 baud

100 = 1200 baud

101 = 2400 baud

110 = 4800 baud

111 = 9600 baud

D3, D4: bit parity

00 = không có

01 = lẻ

10 = không có

11 = chẵn

D2: số bit stop

0 = 1 bit

1 = 2 bit

D0, D1: số bit số liệu

10 = 7 bit

11 = 8 bit

### 1.7.7. Card âm thanh

Do có nhiều ứng dụng và trò chơi đa phương tiện mới trên máy tính nên bản mạch ghép nối âm thanh trở nên khá phổ biến. Trung tâm của bản mạch là bộ xử lý tín hiệu điện âm thanh. Tín hiệu âm tần tương tự từ micro hay từ đường vào bản mạch (line-in) được số hóa và xử lý bởi bộ điều khiển trên bản mạch. Card âm thanh có nhiều chức năng như: ghi lại tín hiệu âm thanh sau khi được số hóa với tần số lấy mẫu đến 44 kHz, phát lại những dữ liệu số hóa đã được ghi trước dưới những dạng đã được nén hoặc chưa nén, trộn các nguồn tín hiệu âm thanh với nhau, phát một số hiệu ứng âm thanh đặc biệt và tổng hợp âm thanh. Hầu hết các card âm thanh đều hỗ trợ thêm việc kết nối các thiết bị ngoại vi như bộ điều khiển trò chơi vi tính (game), các giao diện nối tiếp như cổng MIDI dùng cho các dụng cụ nhạc điện tử v.v...

Hiện nay, mạch ghép nối âm thanh cũng thường được tích hợp ngay trên bảng mạch chính và chỉ có các đầu nối micro, line-in, line-out, v.v... được đặt trên hộp máy.

Ngoài các thiết bị vào ra và mạch ghép nối thông dụng trên còn nhiều loại mạch và thiết bị nữa hiện đang được sử dụng trong máy vi tính.

### 1.7.8. Card mạng máy tính

Một nhóm các máy vi tính được nối với nhau, có thể trao đổi thông tin cho nhau gọi là *mạng máy tính* (computer network). Mạng được tổ chức như một chuỗi các *nút* được nối với nhau. Mỗi nút có một hay nhiều máy tính. Do vậy, một người ở trên một máy tính nào



đó có thể truy xuất tài nguyên của bất kỳ máy nào trong mạng. Thí dụ, dùng chung các phần mềm trong một ổ đĩa cứng, dùng chung một máy in laser v.v... Mạng cục bộ LAN (Local Area Network) được dùng khá phổ biến. Mô hình Client-Server là một trong những cấu hình của nó. Trung tâm của LAN trong mô hình này là một máy tính chính gọi là máy chủ (Server), máy này quản lý tất cả các dữ liệu chung cho toàn các nút mạng. Qua các đầu nối, máy chủ được nối tới các máy tính khác (được gọi là các trạm) hoặc các thiết bị ngoại vi như máy in, Modem... Một *card mạng* NIC (Network Interface Card) có một *chip* điều khiển vào/ra, trong đó có bộ nhớ đệm để lưu trữ tạm thời các thông tin vào/ra được cắm vào một khe cắm mở rộng của mỗi máy trên mạng. Hiện nay, mạch ghép nối mạng cũng được tích hợp ngay trên bảng mạch chính.

## *Chương 2*

# **HỌ VI XỬ LÝ 80x86**

### **2.1. SƠ LƯỢC VỀ HỌ VI XỬ LÝ CỦA INTEL**

Ngày nay, sự phát triển của máy tính gắn liền với sự phát triển của các bộ vi xử lý. Trên thế giới hiện có rất nhiều hãng lớn tham gia sản xuất các bộ vi xử lý như Motorola, Zilog, AMD,... Tuy vậy hãng Intel vẫn là hãng hàng đầu trên thế giới về lĩnh vực này và có vai trò ngày càng lớn trong việc định hình các chuẩn về CPU cũng như máy tính.

#### **Các bộ vi xử lý thời kỳ đầu của Intel**

Intel là hãng đầu tiên sản xuất và đưa vào thị trường các bộ vi xử lý (VXL). Đó là bộ vi xử lý 4004 với 2300 transistor PMOS. 4004 là VXL 4 bit được dùng cho máy tính số học. Để làm việc với các ký tự 8 bit, Intel đã thiết kế ra bộ VXL 8008 vào năm 1972. 8008 có 8 bit dữ liệu và được địa chỉ hóa đến 16 Kbyte bộ nhớ. 8008 có 18 chân, chứa 3000 transistor PMOS và có 66 lệnh. Để tăng năng lực xử lý và dung lượng bộ nhớ, vào năm 1974 Intel sản xuất 8080, một bộ VXL thông dụng 40 chân và dùng công nghệ NMOS. Bộ VXL này quản lý được 64 Kbyte bộ nhớ có tập lệnh lên đến 111 lệnh. 8080 có hai vi mạch hỗ trợ tạo xung đồng hồ và điều khiển. Vào năm 1976, Intel nhập cả ba loại vi mạch đó vào một vi mạch đặt tên là 8085. Bảng 2.1 giới thiệu quá trình phát triển các bộ VXL trong những năm 1970 cho đến khi ra đời 8088.

**Bảng 2.1. Sự phát triển của họ vi xử lý Intel (từ 8008 đến 8088)**

Sản phẩm	8008	8080	8085	8086	8088
Năm sản xuất	1972	1974	1976	1978	1979
Công nghệ	PMOS	NMOS	NMOS	NMOS	NMOS
Tốc độ nhịp (MHz)	0,5-0,8	2-3	3-8	5-10	5-8
Số chân	18	40	40	40	40
Số transistor	3000	4500	6500	29000	29000
Số lệnh	66	111	113	133	133
Bộ nhớ vật lý	16K	16K	16K	1M	1M
Bộ nhớ ảo	không	không	không	không	không
Bus dữ liệu trong	8	8	8	16	16
Bus dữ liệu ngoài	8	8	8	16	8
Bus địa chỉ	8	16	16	20	20
Các loại dữ liệu	8	8	8	8,16	8,16

**Họ vi xử lý của Intel từ 8086 đến Pentium 4:**

Cuối những năm 1970, Intel là hãng dẫn đầu về công nghệ MOS trong sản xuất vi mạch, đặc biệt nổi tiếng với các chip nhớ. Tuy nhiên, điều này đã thay đổi vào năm 1980, khi IBM sử dụng bộ VXL của Intel để xây dựng máy tính IBM PC đầu tiên. Năm 1978, Intel giới thiệu bộ vi xử lý 16 bit gọi là 8086. Đây là bộ VXL 16 bit cả bên trong và bên ngoài. Năm 1979, Intel sản xuất bộ vi xử lý 8088 dùng với vi mạch ngoài vi 8 bit. 8088 bên trong tương tự như 8086, song chỉ có bus dữ liệu ngoài là 8 bit. 8086/8088 có 29000 transistor NMOS được đóng vi 40 chân và có 20 chân địa chỉ cho phép địa chỉ hóa tối đa 1 Mbyte bộ nhớ.

**Bộ vi xử lý 80286:**

Vào những năm 1980 Intel là nguồn cung cấp hai loại linh kiện quan trọng nhất của máy tính PC: CPU và bộ nhớ. Intel là người tiên phong trong sản xuất RAM động. Những thành công của hệ máy tính

IBM PC 8088 đã kích thích Intel chuẩn bị một thế hệ các bộ vi xử lý mạnh hơn. Vào năm 1982, Intel sản xuất 80286 với 130000 transistor NMOS 24 chân địa chỉ và 16 chân dữ liệu. Đây là lần đầu tiên có chuyên hóa vi mạch dạng DIP (hai hàng chân) sang dạng LCC (chân tiếp điểm). Hệ 80286 chạy được tất cả các lệnh của 8088/86 và có nhiều lệnh mới bổ sung.

Bộ vi xử lý 80386: Những tiến bộ trong công nghệ IC đã cho phép xây dựng được các bộ vi xử lý mạnh. Năm 1985, Intel sản xuất vi xử lý 80386, đó là vi xử lý với các thanh ghi 32 bit, bus địa chỉ 32 bit cho phép địa chỉ hóa tới 4 Gbyte bộ nhớ. Bộ vi xử lý này sử dụng tới 275000 transistor CMOS và được đóng vi 132 chân PGA (pin grid array). 80386 có hai loại là 80386DX và 80386SX. Cả hai đều là bộ VXL 32 bit bên trong nhưng 80386SX có bus dữ liệu ngoài là 16 bit và bus địa chỉ 24 bit. Như vậy, về bên ngoài PC 80386SX giống PC 286 AT và không làm tăng giá bằng mạch chính song lại có khả năng chạy được các phần mềm 32 bit viết cho 80386. Lúc này, Intel bán bản quyền sản xuất các bộ VXL 8088 và 80286 cho các hãng khác, song vẫn giữ độc quyền cung cấp 80386. Sự thay đổi chỉ bắt đầu vào những năm 1990, khi AMD và Cyrix bắt đầu sản xuất 80386. Hãng IBM cũng được cấp phép sản xuất 80386, song các sản phẩm của IBM chỉ dùng nội bộ chứ không bán cho các nhà sản xuất máy khác.

Bộ vi xử lý 80486: Đây là loại vi xử lý đầu tiên có trên một triệu transistor. Bộ VXL này chứa 1,2 triệu transistor CMOS và được đóng gói 168 chân kiểu PGA. Cũng như 386, đây là loại vi xử lý 32 bit với khả năng địa chỉ hóa 4 Gbyte bộ nhớ. Intel đã tích hợp bộ đồng xử lý toán 80387 và 8 Kbyte bộ nhớ cache (bộ nhớ cache là RAM tĩnh nhanh) vào luôn trong chip CPU. Để tăng khả năng cạnh tranh, Intel còn đưa ra một giải pháp kinh tế của 80486 là 80486SX. Loại này giống hệ 80486 song lại không có bộ đồng xử lý toán. Bộ đồng xử lý toán cho 80486SX phải sử dụng vi mạch riêng là 80487SX.

Bộ vi xử lý Intel Pentium: năm 1992, Intel công bố bộ VXL họ x86 kiểu mới: Intel Pentium. Sở dĩ phải dùng tên Pentium để thay cho tên 80586 là vì bắt đầu bằng số thì không hợp lệ để đăng ký bản quyền. Nhờ sử dụng công nghệ dưới 1µm, Pentium đã tích hợp trên 3 triệu transistor. Pentium có tốc độ là 60 và 66 MHz, song do đặc điểm thiết kế nên khả năng xử lý nhanh gấp đôi so với 80486/66 MHz và gấp hơn 300 lần so với 8088. Bộ VXL Pentium hoàn toàn tương thích với các bộ VXL x86 trước đó và được bổ sung thêm nhiều tính năng mới như: bộ nhớ cache 8K cho mã lệnh và dữ liệu, bus 64 bit và bộ xử lý đầu phẩy động cải tiến, công nghệ siêu tỷ lệ,... Bộ xử lý Pentium được đóng vi 273 chân PGA, sử dụng công nghệ BICMOS (kết hợp ưu điểm về tốc độ của transistor lưỡng cực với tiêu thụ năng lượng thấp của công nghệ CMOS). Mặc dù Pentium có bus dữ liệu 64 bit, song các thanh ghi chỉ có 32 bit và bus địa chỉ là 32 bit (có khả năng địa chỉ hóa 4 Gbyte bộ nhớ).

**Bảng 2.2. Sự phát triển của họ vi xử lý Intel (từ 8086 đến Pentium)**

Sản phẩm	8086	80286	80386	80486	Pentium
Năm sản xuất	1978	1982	1985	1989	1992
Công nghệ	NMOS	NMOS	CMOS	CMOS	BICMOS
Tần số nhịp (MHz)	3-10	10-16	16-33	25-33	60,66
Số lượng chân	40	68	132	168	273
Số lượng transistor	29000	130000	275000	1,2 triệu	3,1 triệu
Bộ nhớ vật lý	1M	16M	4G	4G	4G
Bộ nhớ ảo	không	1G	64T	64T	64T
Bus dữ liệu trong	16	16	32	32	32
Bus dữ liệu ngoài	16	16	32	32	64
Bus địa chỉ	20	24	32	32	32
Kiểu dữ liệu (bit)	8,16	8,16	8,16,32	8,16,32	8,16,32

## 2.2. VI XỬ LÝ 8086

### 2.2.1. Sơ đồ khối chức năng và các chân tín hiệu trong 8086

#### 2.2.1.1. Sơ đồ khối chức năng

Bộ vi xử lý hay còn gọi là đơn vị xử lý trung tâm CPU bao gồm hai phần chính là đơn vị giao diện bus BIU (bus interface unit) và đơn vị điều hành EU (execution unit). Việc chia CPU ra thành hai phần làm việc đồng thời có liên hệ với nhau qua đệm lệnh làm tăng đáng kể tốc độ xử lý của CPU. Các bus bên trong CPU có nhiệm vụ truyền tải các tín hiệu từ các khối với nhau.

Đơn vị giao diện bus BIU có nhiệm vụ đưa địa chỉ ra bus và trao đổi dữ liệu với bus. BIU bao gồm các thanh ghi đoạn (segment registers: CS, DS, SS và ES), con trỏ lệnh IP (instruction pointer) và bộ điều khiển logic bus (bus control logic). Đơn vị giao diện BIU còn có bộ nhớ đệm cho mã lệnh. Bộ nhớ này có chiều dài 6 byte. Bộ nhớ đệm mã lệnh được nối với khối điều khiển của đơn vị điều hành EU. Bộ nhớ này lưu trữ tạm thời mã lệnh trong một dãy gọi là hàng đợi lệnh. Hàng đợi lệnh cho phép bộ vi xử lý có khả năng xử lý xen kẽ liên tục dòng mã lệnh (pipelining). Hoạt động của CPU được chia làm ba giai đoạn: đọc mã lệnh, giải mã lệnh và thực hiện lệnh. Trong các bộ vi xử lý ở các thế hệ trước, tại một thời điểm nhất định, CPU của thế hệ này chỉ có thể thực hiện một trong ba công việc nói trên và vì vậy tùy theo từng giai đoạn sẽ có những bộ phận nhất định của CPU ở trạng thái nhàn rỗi. Điều này có nghĩa là hao phí thời gian xử lý. Chẳng hạn, khi CPU giải mã lệnh hoặc khi nó đang thực hiện những lệnh không liên quan đến bus (thao tác nội bộ) thì các bus không được dùng vào việc gì dẫn đến tình trạng lãng phí khả năng của chúng. Đơn vị giao diện bus BIU đọc mã lệnh hoàn toàn độc lập với việc giải mã và thực hiện lệnh trong đơn vị điều hành EU. Vì thế có thể thực hiện xen kẽ cả ba giai đoạn kể trên. Mã lệnh được lấy vào và đặt vào bộ nhớ đệm theo nguyên tắc FIFO (first in first out).

F1	D1	E1	F2	D2	E2	F3	D3	E3
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Không có pipelining

F1	D1	E1			
	F2	D2	E2		
		F3	D3	E3	

Có pipelining

(F: đọc lệnh, D: giải mã lệnh, E: thực hiện lệnh)

**Hình 20.** Dòng lệnh thường và dòng lệnh xen kẽ liên tục

Trong EU ta thấy có một khối điều khiển CU (control unit). Chính tại bên trong khối điều khiển này có mạch giải mã lệnh. Mã lệnh đọc vào từ bộ nhớ được đưa đến mạch tạo xung điều khiển. Kết quả là ta thu được các dãy xung khác nhau (tùy theo mã lệnh) để điều khiển hoạt động của các bộ phận bên trong và bên ngoài CPU. Trong khối EU còn có khối số học và logic ALU (Arithmetic and logic) dùng để thực hiện các phép tính toán học và logic mã toán tử của nó nằm trong các thanh ghi đa năng. Kết quả thường đặt về thanh ghi AX. Ngoài ra EU còn gồm có thanh ghi cờ FR (flag register), các thanh ghi đa năng (AX, BX, CX và DX). Tóm lại, khi CPU hoạt động EU sẽ cung cấp thông tin về địa chỉ cho BIU để khối này đọc lệnh và dữ liệu, còn bản thân nó thì giải mã lệnh và thực hiện lệnh.

Trong bộ vi xử lý 8086 có các thanh ghi 16 bit nằm trong cả 2 khối BIU và EU. Dựa vào chức năng và nhiệm vụ của các thanh ghi ta có thể phân chia chúng thành các nhóm:

*Nhóm các thanh ghi đa năng:* Các thanh ghi đa năng nằm trong khối EU. Có 4 thanh ghi có độ dài 16 bit: AX, BX, CX và DX. Điều

đặc biệt là khi cần chứa dữ liệu 8 bit thì mỗi thanh ghi này có thể tách thành 2 thanh ghi 8 bit cao và thấp để làm việc độc lập, đó là cặp các thanh ghi AH và AL, BH và BL, CH và CL, DH và DL (trong đó H là kí hiệu chỉ phần cao, L là kí hiệu chỉ phần thấp). Mỗi thanh ghi có thể dùng một cách đa năng để chứa các loại dữ liệu khác nhau, nhưng cũng có các công việc đặc biệt nhất định chi thao tác với vài thanh ghi nào đó và chính vì vậy các thanh ghi thường được gán cho những cái tên đặc biệt rất có ý nghĩa. Cụ thể:

Thanh ghi AX chủ yếu được dùng cho các phép toán số học. Kết quả của các phép toán số học thường được lưu trữ ở đây (kết quả các phép toán cộng, trừ, nhân và chia). Nếu kết quả là 8 bit thì thanh ghi AL sẽ chứa nội dung đó. Ngoài ra, cũng có thể dùng các thanh ghi khác để chứa kết quả này nhưng trong quá trình thực hiện phép toán sẽ có tốc độ chậm hơn so với việc dùng thanh ghi AX.

Thanh ghi BX là thanh ghi cơ sở, thường chứa địa chỉ cơ sở của một bảng dùng trong lệnh XLAT.

Thanh ghi đếm CX thường dùng để chứa số đếm trong các vòng lặp LOOP, còn CL thường chứa số lần dịch hoặc quay trong các lệnh dịch hoặc quay thanh ghi.

Thanh ghi dữ liệu DX là thanh ghi mở rộng của AX trong các lệnh nhân và chia. DX còn được dùng để chứa địa chỉ của các cổng trong các lệnh vào/ra dữ liệu trực tiếp (IN/OUT).

*Nhóm các thanh ghi đoạn:* khối BIU đưa ra trên bus địa chỉ 20 bit địa chỉ, như vậy 8086 có khả năng phân biệt ra được  $2^{20} = 1\text{M}$  ô nhớ hay 1 Mbyte, vì các bộ nhớ nói chung tổ chức theo byte. Nói cách khác, không gian địa chỉ của 8086 là 1 Mbyte. Trong không gian 1 Mbyte này bộ nhớ cần được chia thành các vùng nhớ khác nhau dành để chứa mã chương trình, chứa dữ liệu và kết quả trung gian của chương trình, và tạo một vùng nhớ đặc biệt gọi là ngăn xếp (stack)



dùng cho việc quản lý các thông số của bộ vi xử lý khi gọi chương trình con hoặc trở về từ chương trình con.

Trong thực tế bộ vi xử lý 8086 có các thanh ghi 16 bit liên quan đến địa chỉ đầu của các vùng (các đoạn) kể trên và chúng được gọi là các thanh ghi đoạn (segment registers). Đó là thanh ghi đoạn mã CS (code segment), thanh ghi đoạn dữ liệu DS (data segment), thanh ghi đoạn ngăn xếp SS (stack segment) và thanh ghi đoạn dữ liệu mở rộng ES (Extra segment). Các thanh ghi đoạn 16 bit này chỉ ra địa chỉ đầu của 4 đoạn trong bộ nhớ, dung lượng lớn nhất của mỗi đoạn nhớ này là 64kbyte và tại một thời điểm nhất định bộ vi xử lý chỉ làm việc được với 4 đoạn nhớ 64kbyte này. Việc thay đổi giá trị của các thanh ghi đoạn làm cho các đoạn tương ứng có thể dịch chuyển linh hoạt trong phạm vi không gian 1 Mbyte, vì vậy các đoạn này có thể nằm cách nhau khi thông tin cần lưu trong chúng đòi hỏi dung lượng đủ 64kbyte và vì thế những đoạn khác nhau có thể bắt đầu nối tiếp ngay sau đó. Điều này cũng cho phép ta truy nhập vào bất kỳ đoạn nhớ (64 Kbyte) nào nằm trong toàn bộ không gian 1 Mbyte.

Nội dung các thanh ghi đoạn sẽ xác định địa chỉ của ô nhớ nằm ở đầu đoạn. Địa chỉ này còn gọi là địa chỉ cơ sở. Địa chỉ của các ô nhớ khác nằm trong đoạn tính được bằng cách cộng thêm vào địa chỉ cơ sở một giá trị gọi là địa chỉ lệch hay độ lệch (offset) gọi như thế vì nó ứng với khoảng lệch của tọa độ một ô nhớ cụ thể nào đó so với ô đầu đoạn. Độ lệch này được xác định bởi các thanh ghi 16 bit khác đóng vai trò thanh ghi lệch (offset register) mà ta nói đến sau. Cụ thể, để xác định địa chỉ vật lý 20 bit của một ô nhớ nào đó trong đoạn bất kỳ. CPU 8086 phải dùng đến 2 thanh ghi 16 bit (một thanh ghi để chứa địa chỉ cơ sở, còn thanh ghi kia chứa độ lệch) và từ nội dung của cặp thanh ghi đó nó tạo ra địa chỉ vật lý theo công thức sau:

$$\text{Địa chỉ vật lý} = \text{thanh ghi đoạn} \cdot 16 + \text{thanh ghi lệch}$$

Việc dùng 2 thanh ghi để ghi nhớ thông tin về địa chỉ thực chất tạo ra một loại địa chỉ gọi là địa chỉ logic và được ký hiệu như sau:

### *Thanh ghi đoạn: thanh ghi lệch hay Segment: offset*

Địa chỉ kiểu Segment:offset là logic vì nó tồn tại dưới dạng giá trị của các thanh ghi cụ thể bên trong CPU và khi cần thiết truy nhập ô nhớ nào đó thì nó phải được đổi ra địa chỉ vật lý để rồi được đưa lên bus địa chỉ. Việc chuyển đổi này do một bộ tạo địa chỉ thực hiện.

Thí dụ: cho địa chỉ logic sau: 1F36h:0A5Dh, tính địa chỉ vật lý

$$\text{Ta có } 1F36h \times 16 + 0A5Dh = 130\,493_{10}$$

*Nhóm thanh ghi con trỏ và chỉ số:* Trong 8086 có 3 thanh ghi con trỏ và 2 thanh ghi chỉ số 16 bit. Các thanh ghi này (trừ IP) đều có thể được dùng như các thanh ghi đa năng, nhưng ứng dụng chính của mỗi thanh ghi này là chúng được ngầm định như là thanh ghi lệch cho các đoạn tương ứng. Cụ thể:

Thanh ghi con trỏ lệnh IP (instruction pointer): IP luôn trỏ vào lệnh tiếp theo sẽ được thực hiện nằm trong đoạn mã CS. Địa chỉ đầy đủ của lệnh tiếp theo này ứng với CS:IP.

Thanh ghi con trỏ cơ sở BP (Base pointer): luôn trỏ vào đoạn dữ liệu nằm trong đoạn ngăn xếp SS. Địa chỉ đầy đủ của một phần tử trong đoạn ngăn xếp ứng với SS:BP.

Thanh ghi con trỏ ngăn xếp SP (Stack pointer): luôn trỏ vào đỉnh hiện thời của ngăn xếp nằm trong đoạn ngăn xếp SS. Địa chỉ đầy đủ của đoạn ngăn xếp ứng với SS:SP.

Thanh ghi chỉ số gốc hay nguồn SI (Source index): chỉ vào dữ liệu trong đoạn dữ liệu DS mà địa chỉ cụ thể đầy đủ ứng với DS:SI.

Thanh ghi chỉ số đích DI (Destination index): chỉ vào dữ liệu trong đoạn dữ liệu DS mà địa chỉ cụ thể đầy đủ ứng với DS:DI.

Riêng trong các lệnh thao tác với dữ liệu kiểu chuỗi thì cặp ES:DI luôn ứng với địa chỉ của phần tử thuộc chuỗi đích còn cặp DS:SI ứng với địa chỉ của phần tử thuộc chuỗi gốc.

**Thanh ghi cờ FR (Flag register):** Đây là thanh ghi khá đặc biệt trong CPU, mỗi bit của nó được dùng để phản ánh một trạng thái nhất định của kết quả phép toán do ALU thực hiện hoặc một trạng thái hoạt động của EU. Dựa vào các cờ này người lập trình có thể có các lệnh thích hợp tiếp theo cho bộ vi xử lý. Thanh ghi cờ gồm 16 bit nhưng người ta chỉ sử dụng hết 9 bit của nó để làm các bit cờ.

x	X	x	x	O	D	I	T	S	Z	x	A	x	P	x	C
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Trong 9 bit cờ được sử dụng được chia làm 2 loại: các bit cờ điều khiển và các bit cờ trạng thái. Các bit cờ trạng thái gồm:

- + Cờ nhớ (CF: carry flag): CF = 1 khi cờ nhớ hoặc mượn từ MSB.
- + Cờ chẵn lẻ (PF: parity flag): phản ánh tính chẵn lẻ của tổng số bit 1 có trong kết quả. Cờ PF=1 khi tổng số bit 1 trong số bit 1 trong kết quả là chẵn.
- + Cờ nhớ phụ (AF: auxiliary carry flag): có ý nghĩa khi ta làm việc với các BCD. AF=1 khi có nhớ hoặc mượn từ một số BCD thấp sang một số BCD cao.
- + Cờ rỗng (zero flag): ZF=1 khi kết quả bằng 0.
- + Cờ dấu (sign flag): SF=1 khi kết quả âm.
- + Cờ tràn (overflow flag): OF=1 khi kết quả là một số bù hai vượt ra ngoài giới hạn biểu diễn dành cho nó.

Ngoài ra, bộ vi xử lý 8086 còn có các cờ điều khiển sau đây:

- + Cờ bẫy (TF: trap flag): TF=1 thì CPU làm việc ở chế độ chạy từng lệnh.
- + Cờ cho phép ngắt (IF: interrupt enable flag): IF=1 thì CPU cho phép các yêu cầu ngắt được tác động.
- + Cờ hướng (DF: direction flag): DF=1 khi CPU làm việc với chuỗi ký tự theo thứ tự phải sang trái.

### 2.2.1.2. Các chân tín hiệu

Vi xử lý 8086 có 20 chân tín hiệu chọn địa chỉ nối ra bus địa chỉ. Ta nói bus địa chỉ của 8086 rộng 20 bit. Bus số liệu của 8086 rộng 16 bit tức là nó có thể trao đổi mỗi lần 2 byte dữ liệu với bên ngoài, 8086 có thể hoạt động ở một trong 2 chế độ: MIN hoặc MAX, vi xử lý tự phát ra tín hiệu điều khiển cho bus, tiếp đó chip này sẽ dịch các tín hiệu trạng thái và phát ra các tín hiệu điều khiển tới các bus. Cách này đảm bảo ít trục trặc hơn trong quá trình đọc viết số liệu.

Dưới đây là liệu kê các chân nối và tín hiệu tương ứng.

- AD15 – AD0: là 16 bit số liệu khi CPU đọc/viết số liệu hay 16 bit địa chỉ thấp khi CPU định vị bộ nhớ hoặc vào/ra.
- A19 – A16/ S0 – S3: là 4 bit địa chỉ cao hoặc 4 tín hiệu trạng thái chỉ thị hoạt động hiện tại của CPU. Các trạng thái như sau:

S4	S3	chỉ thị thanh ghi được truy xuất
0	0	ES
0	1	SS
1	0	CS
1	1	DS

S5: chỉ thị trạng thái cờ interrupt (Interrupt Enable)

S6: luôn bằng 0.

- $\overline{BHE}/S7$ : khi kết hợp với chân địa chỉ A0 sẽ cho các chỉ thị sau:

$\overline{BHE}$	A0	
0	0	một từ đã được truyền qua D15-D0
0	1	một byte trên D15-D8 được truy xuất tới một địa chỉ byte lẻ

- 1            0        một byte trên D7-D0 được truy xuất tới địa chỉ byte chẵn
- 1            1        chưa xác định
- RD: nếu = 1 thì vi xử lý đang đọc dữ liệu từ bộ nhớ (hoặc đọc vào ra).
  - Nếu = 0 thì vi xử lý đang viết dữ liệu tới bộ nhớ (hoặc đọc vào ra).
  - READY: Nếu bộ nhớ (hoặc ngoại vi) cần truy nhập hoàn tất việc chuyển số liệu đến (hoặc đi) chúng cần phát ra tín hiệu READY ở mức tích cực 1 tới vi xử lý, chỉ khi ấy vi xử lý mới đọc số liệu vào hoặc tiếp tục xuất ra số liệu.
  - INTR: Vi xử lý kiểm tra trạng thái chân này sau khi thực hiện xong mỗi lệnh để xem có đòi hỏi ngắt từ phần cứng không; nếu chân này ở mức 1, CPU sẽ nhảy vào dịch vụ ngắt. Kiểm tra này có thể được che (mask) bởi cờ ngắt.
  - TEST: Lỗi vào này liên tục được kiểm tra bằng lệnh WAIT. Nếu TEST = 0 vi xử lý tiếp tục chạy chương trình; nếu TEST = 1 vi xử lý chạy các chu trình giả cho tới khi TEST = 0.
  - NMI: Nếu có một sườn xung lên tác động tới sẽ gây nên ngắt số 2. Ngắt này không bị che bởi cờ ngắt. Ngắt sẽ được thực hiện ngay sau khi kết thúc lệnh hiện tại. Thí dụ sai số chẵn lẻ của bộ nhớ (memory parity error) sản sinh ra một ngắt không che được NMI.
  - RESET: nếu thế logic chân này ở mức 1 trong ít nhất 4 nhịp đồng hồ thì vi xử lý sẽ bỏ nhiệm vụ đang chạy và nhảy vào trạng thái khởi động lại ngay sau khi thế chuyển xuống mức 0.
  - CLK: Lỗi vào xung nhịp đồng hồ.

- Vcc: nguồn nuôi +5 Volt cho vi xử lý.
- GND: Được nối đất (thường là 0V).
- $\overline{MN}/\overline{MX}$  : Khi được nối với Vcc, vi xử lý hoạt động ở chế độ MIN.

Khi được nối với đất, vi xử lý hoạt động ở chế độ MAX.

- $\overline{S_2}$ ,  $\overline{S_1}$ ,  $\overline{S_0}$  : Ở chế độ MAX, chip điều khiển bus 8288 sử dụng 3 tín hiệu điều khiển này để phát ra các tín hiệu điều khiển để truy xuất vào/ra và bộ nhớ. Tổ hợp các chân có ý nghĩa sau:

000 yêu cầu ngắt cứng qua chân INTR được chấp nhận (interrupt acknowledge)

001 đọc I/O

010 viết I/O

011 CPU bị treo (halt)

100 nạp mã chương trình vào hàng nhập lệnh

101 đọc bộ nhớ

110 viết bộ nhớ

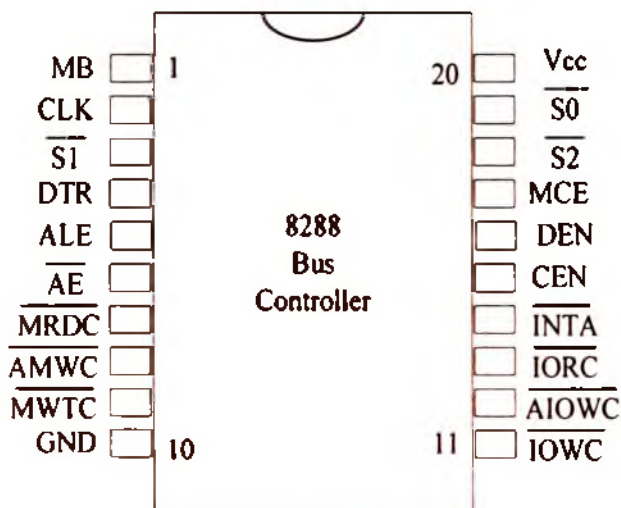
111 trạng thái thụ động

- $\overline{RQ}/\overline{GT_0}$ ,  $\overline{RQ}/\overline{GT_1}$  : Các tín hiệu này phục vụ cho việc chuyển mạch bus cục bộ giữa các đơn vị làm chủ bus. Bus cục bộ là bus giữa các đơn vị xử lý (không phải là bus nối với bộ nhớ và ngoại vi). Đơn vị chủ bus có thể là vi xử lý, cũng có thể là một chip điều khiển nào đó hiện đang nắm quyền điều khiển bus cục bộ.  $\overline{RQ}/\overline{GT_0}$  có mức ưu tiên cao hơn  $\overline{RQ}/\overline{GT_1}$ . Nếu một đơn vị xử lý khác muốn giành quyền điều khiển bus cục bộ, nó phải đưa ra một tín hiệu yêu cầu qua các chân này tới đơn vị chủ bus hiện hành. Nếu có thể chuyển nhượng quyền

được, thì sau khi thực hiện xong lệnh hiện tại đơn vị chủ bus hiện tại sẽ phát ra tín hiệu ghi nhận qua các chân này, lúc này đơn vị xử lý kia mới trở thành đơn vị chủ bus mới. Cách thức này là cần thiết khi có một vài vi xử lý và các chip vào/ra muốn sử dụng cùng một không gian địa chỉ lưu giữ và I/O.

- $\overline{LOCK}$  : Nếu bằng 0, đơn vị chủ bus có thể không nhường quyền sử dụng bus cục bộ.
- QS1, QS0: Chỉ thị trạng thái của hàng nhận lệnh trước PQ
  - 00 không hoạt động
  - 01 byte 1 của mã toán trong PQ được xử lý
  - 10 hàng lệnh được xóa
  - 11 byte 2 của mã toán trong PQ được xử lý.

Hình 21 là sơ đồ chân của bộ điều khiển bus 8288, nó là một chip hỗ trợ cho 8086 và có trách nhiệm phát ra tất cả các tín hiệu cần thiết cho việc điều khiển bus



**Hình 21. Sơ đồ chân của bộ điều khiển bus 8288**

- MB: dùng cho hệ thống đa bus.
- CLK: lối vào xung đồng hồ.
- $\overline{S_2}, \overline{S_1}, \overline{S_0}$ : lối vào cho tín hiệu từ các chân tương ứng từ 8086.
- $DT/\overline{R}$ : nếu = 1: đang viết số liệu; nếu = 0: đang đọc số liệu.
- ALE: nếu bằng 1 thì địa chỉ từ vi xử lý gửi tới bộ đệm địa chỉ được chốt.
- $\overline{MRDC}$ : đọc số liệu từ bộ nhớ vào vi xử lý.
- $\overline{IORC}$ : đọc số liệu từ mạch vào/ ra vào vi xử lý.
- $\overline{MWTC}$ : viết số liệu từ vi xử lý vào bộ nhớ.
- $\overline{IOWC}$  (chân số 11): viết số liệu từ vi xử lý tới mạch ghép nối vào /ra.
- $\overline{INTA}$ : phát tín hiệu chấp nhận yêu cầu ngắt.
- DEN: nếu = 0, số liệu được viết vào bộ đệm số liệu và được chốt ở đó.
- MCE: phục vụ cho xử lý ngắt cứng.

### 2.2.2. Truy nhập bộ nhớ và các thiết bị vào/ra

Thời gian một chu kỳ của xung đồng hồ hệ thống được gọi là một trạng thái. Một trạng thái được tính từ sườn âm của một xung đồng hồ đến sườn âm của xung tiếp theo. Các phiên bản khác nhau của 8086 có tần số đồng hồ tối đa từ 4,7 đến 10MHz, vì vậy thời gian nhỏ nhất của một trạng thái là từ cỡ 100 đến 200 ns.

*Chu kỳ máy* hay *chu kỳ bus* là một quá trình cơ bản của bộ vi xử lý hay đơn vị làm chủ bus thực hiện việc truyền tải dữ liệu trên bus. Một chu kỳ máy gồm hai giai đoạn: gửi địa chỉ lên bus và chuyển dữ liệu đến hay đi. Giai đoạn đầu, gọi là *thời gian địa chỉ*, trong đó địa



chỉ đích được vi xử lý gửi đi cùng với tín hiệu xác định loại chu kỳ bus. Giai đoạn 2, gọi là *thời gian số liệu*, trong đó bộ xử lý kiểm tra xem đã có tín hiệu sẵn sàng từ đơn vị cần trao đổi thông tin chưa để cấp hoặc nhận dữ liệu.

Có 4 loại chu kỳ máy cơ bản: *đọc bộ nhớ*, *viết bộ nhớ*, *đọc vào/ra*, *viết vào/ra*.

**Chu kỳ lệnh** là thời gian mà vi xử lý cần để nhận lệnh và thi hành một lệnh. Một chu kỳ lệnh gồm một hay nhiều chu kỳ máy.

Tóm lại, các trạng thái tạo nên một chu kỳ máy và các chu kỳ máy tạo nên một chu kỳ lệnh.

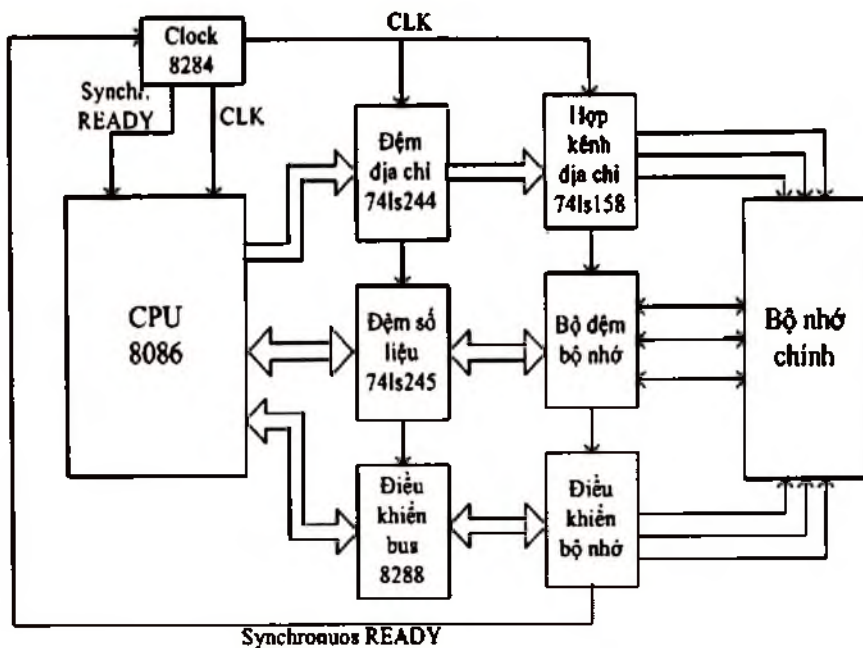
**Trạng thái đợi:** Trong nhiều trường hợp, thí dụ như do tốc độ truy cập của bộ nhớ hay tốc độ xử lý dữ liệu của thiết bị ngoại vi chậm hơn tốc độ của vi xử lý thì phải nhận biết và trì hoãn quá trình trao đổi dữ liệu. Cách giải quyết vấn đề này là một bên thông tin chỉ nhận hay phát tiếp thông tin nếu nhận được một tín hiệu sẵn sàng từ đối tác kia. Trong thí dụ trên thì vi xử lý phải nhận được một tín hiệu gọi là sẵn sàng READY từ bộ nhớ hay ngoại vi rồi mới phát dữ liệu tiếp theo. Nếu bộ nhớ hay ngoại vi chậm, nó sẽ trì hoãn việc phát tín hiệu READY và vi xử lý không nhận được ngay tín hiệu này mà trải qua một số nhịp đồng hồ (trạng thái) nữa đến khi có xung READY. Mỗi khoảng thời gian ứng với một chu kỳ đồng hồ đợi đó gọi là *chu kỳ đợi* hay *trạng thái đợi*. Rõ ràng hệ thống máy tính càng có nhiều trạng thái đợi thì hiệu suất xử lý càng chậm. Trên máy tính, tham số trạng thái đợi *wait state* có thể thay đổi được trong phần SETUP của ROM BIOS khi khởi động máy.

Xét các hoạt động của 8086 trong các chu kỳ máy.

### 2.2.2.1. Truy nhập bộ nhớ chính

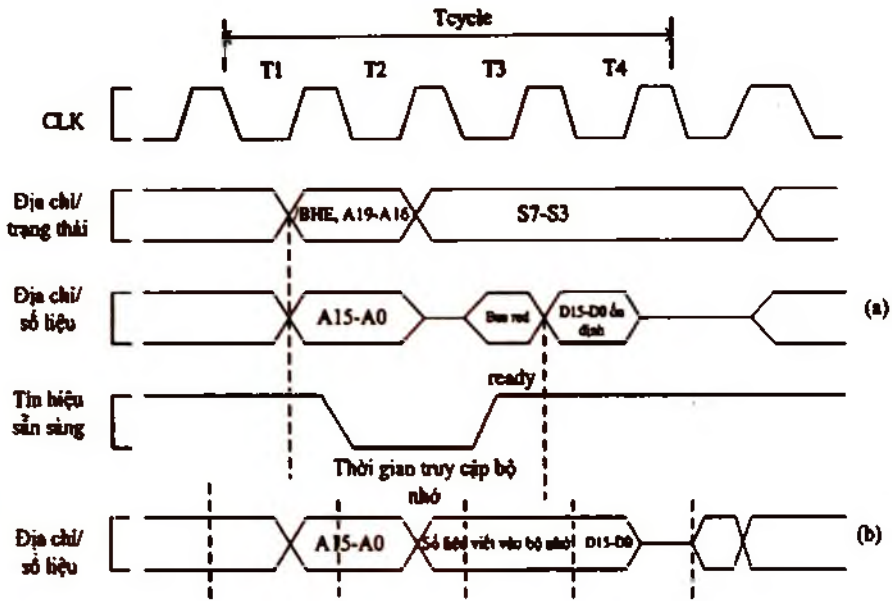
Hình 22 cho ta sơ đồ kết nối các chip trong quá trình vi xử lý truy nhập bộ nhớ ở chế độ MAX. Lúc này 8288 phát ra các tín hiệu

điều khiển cho bus và một vài bộ đếm trong bộ nhớ tạm thời. Bộ điều khiển nhớ điều khiển bộ nhớ để đọc/viết số liệu tới địa chỉ mong muốn một cách chính xác.



**Hình 22. Các chip truy nhập bộ nhớ ở chế độ MAX**

Hình 23 là giản đồ xung của các tín hiệu trên bus hệ thống trong một chu kỳ đọc/viết bộ nhớ. Trên giản đồ xung theo thời gian ta thấy có 4 tín hiệu liên quan đến chu kỳ bus: Xung nhịp từ máy phát nhịp đồng hồ CLK, Các tín hiệu địa chỉ /trạng thái, Các tín hiệu địa chỉ/số liệu, Tín hiệu sẵn sàng READY để chỉ thị đã hoàn thành việc đọc số liệu.



**Hình 23. Các tín hiệu trên bus hệ thống trong một chu kỳ đọc hoặc viết bộ nhớ**

**\* Chu kỳ đọc bộ nhớ**

Nhìn trên hình (a) ta thấy chu kỳ đọc bộ nhớ bao gồm các quá trình xảy ra như sau:

- T1: Vi xử lý đưa ra tín hiệu điều khiển  $\overline{S_2}$ ,  $\overline{S_1}$ ,  $\overline{S_0}$  tới bộ điều khiển bus, kích bộ đếm số liệu và địa chỉ hoạt động. Tiếp đó địa chỉ trên các chân từ A19 đến A0 được đưa vào bộ đếm địa chỉ. Tín hiệu  $\overline{BHE}$  chỉ thị byte hoặc từ đang được đọc. Tín hiệu  $\overline{READY}$  nhảy xuống mức thấp, nó sẽ chỉ nhảy lên cao một khi bộ nhớ đã được cấp xong số liệu. Bộ điều khiển bộ nhớ khởi phát sự xử lý đọc bên trong bộ nhớ chính và bộ dồn kênh địa chỉ định địa chỉ của số liệu truyền trong bộ nhớ. dĩ nhiên việc định địa chỉ và xử lý đọc này phải mất một thời gian nào đó.

- T2: Chuyển hướng truyền số liệu trên bus. Đường  $\overline{BHE}$  và A19-A16 chuyển sang thông tin trạng thái. Các đường A15-A0 chuyển từ mode địa chỉ sang mode số liệu.
- T3: Chu trình truyền số liệu bắt đầu. Chùm nào số liệu chưa ổn định trên D15-D0 các tín hiệu trạng thái S7-S3 xuất hiện. Khi toàn bộ số liệu được truyền xong vào bộ nhớ, bộ điều khiển nhớ sẽ nâng mức điện thế ở dây READY lên cao. Việc này xảy ra không đồng bộ với xung nhịp, do đó tín hiệu READY phải được đồng bộ trước bằng cách cho nó qua máy phát nhịp 8284 để phát ra xung READY đồng bộ với xung nhịp đưa vào vi xử lý. Như vậy số liệu được truyền từ bộ đệm bộ nhớ tới bộ đệm số liệu. Vi xử lý lúc này khởi phát việc nhận số liệu từ bộ đệm.
- T4: Vi xử lý kết thúc việc đọc số liệu vào sau 1/2 chu kỳ nhịp. Lúc này các bộ đệm bị cấm, nhưng vi xử lý vẫn liên tục cho ra các tín hiệu trạng thái S7-S3. Sau khi kết thúc T4, bus hệ thống lại một lần nữa trở về trạng thái khởi phát.

**\* Chu kỳ viết bộ nhớ**

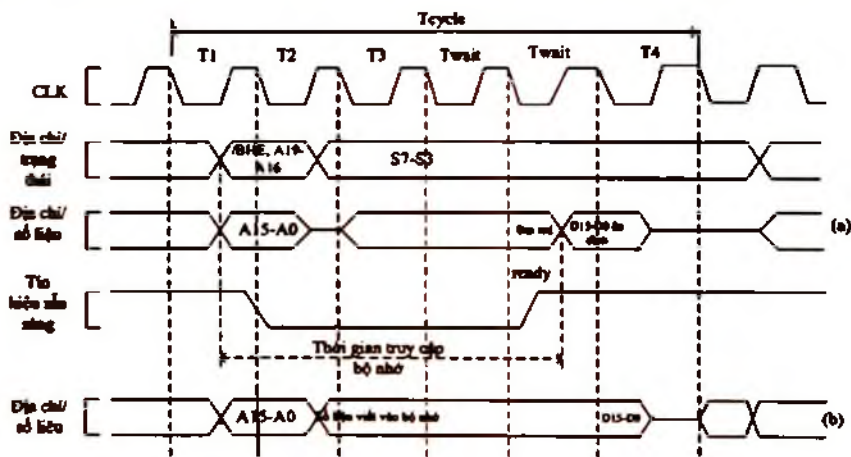
Các tín hiệu trên hình (b) giống như ở chu kỳ đọc, ngoại trừ tín hiệu địa chỉ/số liệu.

- T1: Các xử lý giống trên và chỉ có bộ điều khiển bus được tác động vì viết số liệu.
- T2: Hướng của bus địa chỉ/số liệu không cần đổi vì cả địa chỉ và số liệu đều là hướng ra (từ vi xử lý). Do đó ngay sau khi cấp địa chỉ, vi xử lý có thể phát ra ngay số liệu vào bộ đệm ở xung nhịp đồng hồ trong T2. Bộ đệm số liệu truyền nó tới bộ đệm nhớ. Đồng thời bộ điều khiển nhớ sẽ điều khiển bộ nhớ viết số liệu vào trong nó.

- T3: Sau khi hoàn thành việc viết số liệu bên trong bộ nhớ, bộ điều khiển nhớ sẽ nâng mức điện thế trên dây READY lên cao để chỉ thị tới vi xử lý.
- T4: Vi xử lý kết thúc quá trình viết. Các bộ đệm bị cấm nhưng vi xử lý tiếp tục ra các tín hiệu trạng thái S7-S3.

### 2.2.2.2 Truy nhập bộ nhớ chính với các trạng thái đợi

Thời gian truy nhập bộ nhớ (access time) là khoảng thời gian kể từ khi tín hiệu địa chỉ xác định tới khi số liệu được phát ra ổn định. Tần số xung đồng hồ và đáp ứng thời gian của các mạch điện tử đã được ấn định bởi thiết kế máy tính, do đó chỉ có chip nhớ với thời gian truy nhập của nó là có thể được người sử dụng chọn lựa. Vì rằng tín hiệu lan truyền trong các mạch đệm rất nhanh, nên thấy rằng chỉ các chip nhớ với thời gian truy cập cỡ 1 nhịp đồng hồ là dùng được. Thí dụ trong IBM PC 4,77 MHz dùng được các chip với thời gian truy nhập cỡ 200 ns, nếu tốc độ này chậm hơn sẽ xảy ra sai số đọc và viết. Như trên đã nói, nếu tốc độ truy nhập của chip nhớ quá chậm (hay tốc độ xung đồng hồ quá cao) thì tín hiệu READY cho phép đáp ứng truy xuất mềm dẻo bằng cách xen vào các trạng thái đợi như hình 24.



Hình 24. Các tín hiệu trên bus hệ thống trong chu kỳ truy nhập bộ nhớ với 2 trạng thái đợi

Bộ điều khiển nhớ điều khiển các trạng thái đợi bằng việc phát ra tín hiệu READY chậm hơn một hoặc vài nhịp đồng hồ, cho tới khi số liệu có sẵn trên bus số liệu (chu kỳ đọc) hoặc số liệu đã được viết vào bộ nhớ (chu kỳ viết). Với một bộ nhớ chính thông thường, số trạng thái đợi được cố định hoặc có thể tùy chọn với các JUMPER. Số trạng thái đợi có thể khác nhau khi đọc hay viết và phụ thuộc vào vùng nhớ. Thường chip nhớ có thể đọc số liệu nhanh hơn viết. Quá trình truy nhập bộ nhớ chính trên bản mạch chính thường chạy với số chu kỳ đợi ít hơn trên RAM video.

Hình (a) là trường hợp chu kỳ đọc bộ nhớ: bộ xử lý cung cấp tín hiệu địa chỉ và đợi số liệu từ bộ nhớ chính; bộ nhớ chính có thời gian truy nhập dài nên không thể phát ra số liệu kịp thời và do vậy phải trì hoãn việc kích hoạt dây READY cho đến khi số liệu ổn định trên bus số liệu.

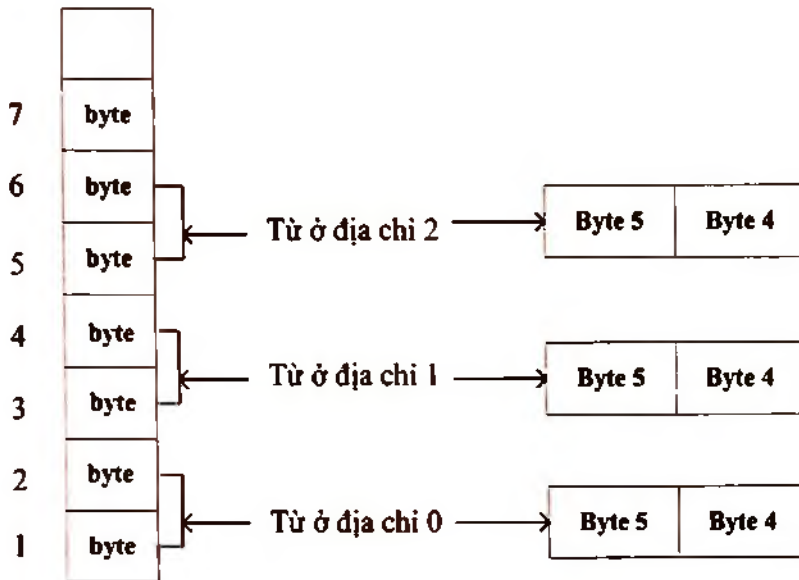
Hình (b) là trường hợp chu kỳ đọc bộ nhớ: bộ xử lý ra tín hiệu địa chỉ và ngay sau đó viết số liệu; bộ nhớ chính làm việc không đủ nhanh khi lấy số liệu, do vậy nó cũng phải trì hoãn việc kích hoạt dây READY đến khi số liệu được viết xong vào ô nhớ.

Cả hai chu trình bao gồm 6 nhịp đồng hồ, tức là đã có 2 trạng thái đợi  $T_{wait}$  được xen vào.

### 2.2.2.3. Truy nhập bộ nhớ với từ và byte

Các byte nhớ vật lý được đánh số liên tục từ 0 trở đi. Các lệnh và dữ liệu có thể được thực thi theo từng byte hoặc từng từ (bằng 2 byte) một lần trong chương trình. Nhưng do 8086 là vi xử lý 16 bit (bus số liệu rộng 16 bit) nên theo hình 25 nó luôn phải truy nhập vật lý bộ nhớ ở các địa chỉ chẵn như 0, 2, 4, ... Vì địa chỉ logic của một từ (word) trong lập trình có thể là chẵn hoặc lẻ nên vi xử lý phải tự chia việc truy nhập từ này thành 2 lần truy nhập hai byte tách biệt mà không cần sự can thiệp của phần mềm. Để thực hiện được quá trình này, ngoài các đường A1-A19, vi xử lý dùng 2 đường  $\overline{BHE}$  và

$A0$  để truyền một byte trong quá trình truy nhập một từ số liệu. Nếu  $\overline{BHE} = 1, A0 = 0$  thì truy nhập byte chẵn, nếu  $\overline{BHE} = 0, A0 = 1$  thì truy nhập byte lẻ.



**Hình 25.** Địa chỉ hóa theo byte và theo từ của 8086

Thí dụ, muốn truy nhập một từ với địa chỉ lẻ 2F05h, CPU tiến hành 2 lần đọc các byte như sau:

- Trước tiên, đọc byte ở 2F05h khi vi xử lý ra địa chỉ 2F04h đồng thời đặt  $\overline{BHE}=0$  và  $A0=1$  (vì bộ điều khiển nhớ chỉ dùng các bit  $A19 \div A1$ , phù hợp với địa chỉ 2F04h và bit ít ý nghĩa nhất (LSB) là  $A0=1$  nên địa chỉ thực sự là lẻ 2F05h).
- Ngay sau đó vi xử lý ra địa chỉ 2F06h và đồng thời đặt  $\overline{BHE}=1, A0=0$  để đọc byte số liệu ở địa chỉ 2F06h.
- Vi xử lý sẽ kết hợp 2 byte thành 1 từ ở địa chỉ 2F05h.

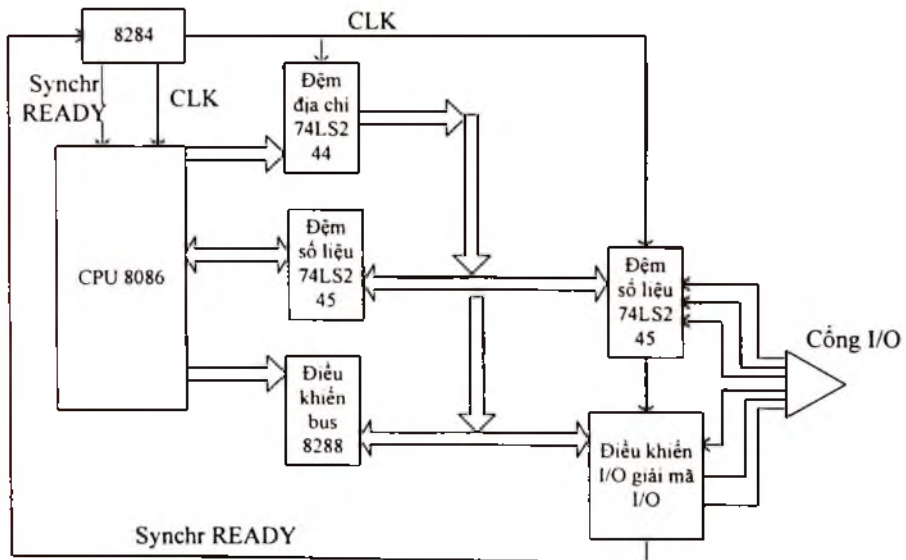
Vậy việc truy nhập 1 từ ở một địa chỉ lẻ cần 2 chu kỳ bus, trong khi ở một địa chỉ chẵn chỉ cần 1 chu kỳ bus. Do đó nếu cần

chú ý đến thời gian khi truy nhập các từ số liệu thì nên đặt chúng ở các địa chỉ chẵn.

#### 2.2.2.4. Truy nhập các cổng vào ra (I/O)

Ngoài không gian địa chỉ nhớ, vi xử lý còn quản lý một không gian địa chỉ dành cho các thiết bị ngoại vi gọi là không gian vào/ ra (I/O) gồm các địa chỉ gọi là cổng (port). Các lệnh hợp ngữ để truy nhập bộ nhớ là MOV. Trong khi đó để truy nhập các cổng vào ra phải dùng các lệnh IN và OUT. Truy nhập có thể với từng byte một hoặc từng từ một. Về nguyên tắc có  $64k=65.536$  địa chỉ cổng 8 bit và nếu truy xuất các địa chỉ 16 bit thì có 32k cổng. Do vậy các thanh ghi đoạn không có ý nghĩa gì với truy nhập vào/ ra. Đến nay, các máy tính mới chỉ dùng trong phạm vi 1k cổng.

Khi cần truy nhập các cổng vào ra, bộ điều khiển bus sẽ làm tích cực lỗi ra  $\overline{IORC}$  (đọc số liệu) hoặc  $\overline{IOWC}$  (viết số liệu). Cách tiến hành truy nhập cũng giống như truy nhập bộ nhớ. Hình 26 mô tả các khối giữa vi xử lý và cổng trong truy nhập vào ra.



Hình 26. Sơ đồ truy nhập cổng vào ra I/O



Vi xử lý phát ra một tín hiệu địa chỉ tới bộ đệm địa chỉ và gửi tín hiệu trạng thái tới bộ điều khiển bus. Nếu số liệu được truyền tới cổng (OUT), vi xử lý sẽ gửi ra số liệu tới bộ đệm số liệu trong thời gian T2. Với các tín hiệu điều khiển  $\overline{IORC}$  và  $\overline{IOWC}$ , mạch logic trên bản mạch chính nhận ra đây là truy nhập vào/ra chứ không phải truy nhập bộ nhớ. Do đó, thay vì cho bộ điều khiển nhớ lúc này là bộ điều khiển vào/ra sẽ hoạt động. Nó giải mã tín hiệu địa chỉ từ bộ đệm địa chỉ và thâm nhập vào cổng xác định. Thường cổng này được quy cho một thanh ghi trong thiết bị ngoại vi như bàn phím, bộ điều khiển đĩa cứng chẳng hạn, hay trong các chip cứng điện tử như thanh ghi điều khiển chế độ trong chip DMA. Như vậy, số liệu có thể được trao đổi giữa vi xử lý và thanh ghi trong không gian địa chỉ vào ra của máy tính. Do 8086 chỉ truy nhập nhiều nhất tới 64k cổng nên 4 dây A19-A16 sẽ ở mức 0 trong quá trình truy nhập vào ra, hơn nữa các dây A15-A10 cũng bằng 0 vì đến nay máy vi tính mới chỉ dùng 1024 cổng.

Chu kỳ máy và các tín hiệu tương ứng như truy nhập bộ nhớ, đặc biệt việc xen vào các chu kỳ đợi là cần thiết vì tốc độ thâm nhập các thanh ghi trong các thiết bị ngoại vi thấp hơn nhiều trong bộ nhớ chính.

#### 2.2.2.5. Khởi động lại và ngắt trong 8086

\* **Khởi động lại (reset):** khi chân RESET được đặt ở mức cao ít nhất 4 nhịp đồng hồ thì vi xử lý được khởi động ngay khi chân này trở về mức thấp. Lúc đó các thanh ghi được đặt lại như sau:

<b>FLAGS</b>	0002h	<b>DS</b>	0000h
<b>IP</b>	FFF0h	<b>ES</b>	0000h
<b>CS</b>	F000h	<b>SS</b>	0000h

Sau khi khởi động lại, cặp CS : IP chỉ tới địa chỉ F000 : FFF0, tại đây chứa điểm khởi phát chương trình BIOS. Vì chỉ còn 16 byte cho tới giới hạn trên của bộ nhớ 1 Mbyte (FFFFFFh) nên một trong

những lệnh đầu tiên thường là lệnh nhảy không điều kiện (JUM) tới một địa chỉ đích thực sự. Tiếp đó BIOS bắt đầu quá trình BOOT (khởi động) máy tính. Cần phân biệt 2 trường hợp:

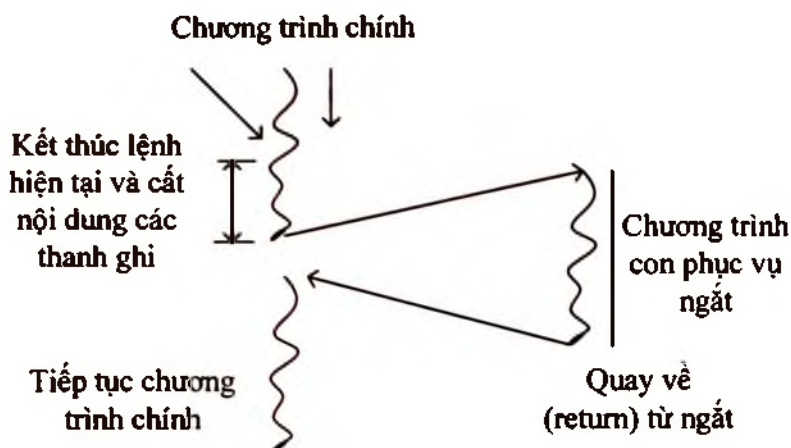
- Khởi động lạnh (cold boot): bật công tắc cấp nguồn điện hoặc ấn phím RESET ở mặt trước máy PC.
- Khởi động nóng (warm boot): ấn đồng thời 3 phím Ctrl-Alt-Del. Trường hợp này không phải là reset, thực ra chỉ là việc phát ra ngắt 19 để nạp lại hệ điều hành mà không kiểm tra các linh kiện phần cứng như bộ nhớ, bộ điều khiển ngắt .... Giá trị 1234h ở địa chỉ 0040:0072 chỉ thị warm-boot được thực hiện.

#### \* Ngắt

Ngắt (interrupt) là khả năng dừng chương trình chính đang chạy, để thực hiện một chương trình khác rồi sau đó quay lại thực hiện tiếp chương trình chính.

Một trong những tình huống xảy ra ngắt như sau: trong khi vi xử lý đang thực hiện chuỗi lệnh của chương trình chính, nếu một thiết bị ngoại vi nào đó cần trao đổi thông tin với vi xử lý, nó sẽ gửi một tín hiệu yêu cầu gọi là *yêu cầu ngắt* (thí dụ INTR) tới vi xử lý. Vi xử lý sẽ thực hiện nốt lệnh hiện tại và trả lại bằng tín hiệu *chấp nhận ngắt* (thí dụ INTA). Chương trình chính lúc này bị dừng lại (ngắt) và vi xử lý cất giữ nội dung các thanh ghi đang dùng bằng lệnh PUSH vào một vùng nhớ đặc biệt (gọi là ngăn xếp) rồi chuyển sang *chương trình con phục vụ ngắt* tức là chương trình trao đổi thông tin mà đơn vị yêu cầu.

Sau khi xong việc, nhờ lệnh RET và các lệnh POP hồi phục ngăn xếp, vi xử lý sẽ quay về đúng chỗ bị ngắt và tiếp tục thực hiện chương trình chính như hình 27.



**Hình 27. Chuỗi các sự kiện xảy ra trong quá trình ngắt**

Các ngắt không chỉ có ý nghĩa quan trọng đối với phần mềm mà cả với phần cứng. Các ngắt trong họ vi xử lý 80x86 có thể được phát ra từ một trong 3 nguồn sau:

- **Ngắt cứng:** do tín hiệu được sinh ra bởi các chip điện tử hoặc thiết bị ngoại vi bên ngoài vi xử lý gây nên. Đó là một cơ cấu đơn giản và hiệu quả cho phép vi xử lý phản ánh một cách kịp thời với các yêu cầu ngắt. Thí dụ, ấn hay nhả bàn phím sẽ gây nên ngắt cứng số 9 (ngắt bàn phím), chương trình xử lý ngắt sẽ phản ứng bằng cách đưa ký tự được ấn vào vùng đệm của bàn phím, vào vị trí ngay sau khi ký tự được ấn lần trước, nếu vùng đệm đầy, sẽ sinh ra tiếng bíp. Ngắt cứng được chia làm 2 loại:

- **Ngắt có thể bị che (maskable)** do tín hiệu yêu cầu ngắt được đưa tới chân INTR của vi xử lý. Ngắt này sẽ bị vô hiệu hóa (bị che) bằng lệnh hợp ngữ CLI (xóa cờ ngắt). Nếu bị che thì mặc dù được gọi chương trình xử lý ngắt tương ứng cũng không được thực hiện. lệnh STI (đặt cờ ngắt) cho phép các ngắt bị che trở lại hoạt động.

- **Ngắt không thể bị che (non-maskable)** do tín hiệu yêu cầu ngắt được đưa tới chân NMI của vi xử lý. Ngắt luôn được thực hiện kể cả khi được gọi ngay sau lệnh CLI. Ngắt này liên quan tới các hỏng hóc phần cứng nghiêm trọng (thí dụ, hỏng RAM).

– **Ngắt mềm:** với nguồn dây ngắt là các câu lệnh gọi ngắt INT được sử dụng cùng số thứ tự ngắt. Thí dụ, lệnh gọi ngắt số 5 (in trang màn hình) được viết là INT 5. Các ngắt mềm cho phép gọi các chương trình phụ của hệ điều hành. Ngắt mềm còn có thể được gọi từ ngôn ngữ bậc cao, lúc đó nó sẽ được dịch ra thành lệnh hợp ngữ INT.

– **Ngoại lệ:** là nguồn ngắt thứ 3 do các lỗi phát sinh trong quá trình thực hiện câu lệnh (ví dụ ngắt chia một số cho 0), vi xử lý sẽ tự động ngắt chương trình đang chạy bằng ngắt số 0.

Vào cuối mỗi chu trình lệnh, 8086 sẽ kiểm tra xem có ngắt nào được yêu cầu không. Nếu có yêu cầu ngắt, 8086 sẽ phản ứng theo các bước sau:

1. Giảm con trỏ ngăn xếp đi 2 và cất thanh ghi cờ vào ngăn xếp.
2. Không cho phép ngắt cứng từ chân INTR bằng cách xóa cờ ngắt IF trong thanh ghi cờ.
3. Xóa cờ bước TF trong thanh ghi cờ.
4. Giảm con trỏ ngăn xếp đi 2 và cất nội dung thanh ghi trong đoạn mã vào ngăn xếp.
5. Giảm con trỏ ngăn xếp đi 2 một lần nữa và cất nội dung thanh ghi con trỏ lệnh hiện thời vào ngăn xếp.
6. Thực hiện một lệnh nhảy gián tiếp *far jump* tới phần đầu của chương trình con phục vụ ngắt do người dùng viết.

Vi xử lý 8086 có thể phục vụ được tới 256 ngắt khác nhau, được đánh số từ 0 đến 255. Mỗi ngắt ứng với một chương trình con phục vụ ngắt và sẽ được thực hiện khi được gọi. Địa chỉ logic ô nhớ bắt đầu

của mỗi chương trình này gọi là một *vector ngắt* dài 4 byte gồm địa chỉ đoạn và địa chỉ offset 16 bit, địa chỉ offset được đặt trước địa chỉ đoạn. 256 địa chỉ này được lưu lần lượt trong vùng nhớ thấp nhất của bộ nhớ gọi là *bảng các vector ngắt* có độ dài là  $4 \times 256 = 1024$  byte từ địa chỉ 0000:0000 đến 0000:03FF. Như vậy địa chỉ của chương trình xử lý ngắt số 0 nằm ở 4 ô nhớ từ 0000:0000 đến 0000:0003, địa chỉ bắt đầu của chương trình con phục vụ ngắt ta chỉ việc nhân số ngắt với 4.

#### 2.2.2.6. Lập trình ở mức máy và ngôn ngữ bậc cao

##### Lệnh máy

Vi xử lý có thể làm việc theo chương trình được viết trên ngôn ngữ máy. Chương trình đó bao gồm tập hợp các câu lệnh máy được mã hóa theo các số nhị phân 0 và 1. Cả lệnh và dữ liệu đều là số nhị phân mà máy tính có thể lưu trong bộ nhớ và nhập vào vi xử lý qua bus số liệu. Lệnh được nhập vào thanh ghi lệnh IR và bộ giải mã lệnh, còn dữ liệu được đưa đến thanh ghi số liệu. Một lệnh máy bao gồm các phần như sau:

Tiền tố	Mã toán	Các toán hạng	Địa chỉ lệnh kế tiếp
---------	---------	---------------	----------------------

Phần trung tâm là mã thao tác hay mã toán bao gồm 1 hoặc 2 byte. Hai bit bậc thấp của mã toán thường xác định hướng truyền số liệu (từ thanh ghi tới bộ nhớ hoặc từ bộ nhớ tới thanh ghi v.v...) cũng như sử dụng các toán hạng 8 hay 16 bit (thí dụ AL hay AX). Toán hạng dùng để xác định những đối tượng mà ở đó phép toán được thực hiện, chúng có thể là nội dung các thanh ghi, các giá trị tức thời hay các địa chỉ của các giá trị. Toán hạng có thể có, có thể không, thí dụ lệnh cộng hay nhân 2 số hạng với nhau yêu cầu 2 toán hạng: lệnh dịch chỉ cần 1, trong khi đó lệnh xóa cờ lại không cần toán hạng nào cả. Vi xử lý sẽ tìm lệnh kế tiếp tại địa chỉ lệnh kế tiếp. Phần này cũng có thể có, có thể không, thí dụ khi dùng phương pháp địa chỉ hiệu ngầm qua

thanh ghi IP thì không cần địa chỉ lệnh kế tiếp, nhưng trong các lệnh rẽ nhánh sẽ phải chỉ ra rõ ràng địa chỉ lệnh kế tiếp, v.v...

Trong một số trường hợp đặc biệt có thể có thêm phần tiền tố nữa, thí dụ tiền tố 3Eh báo vô hiệu đoạn DS chẳng hạn. Những lệnh phức tạp với tiền tố và một vài toán hạng, địa chỉ lệnh kế tiếp, số liệu có thể chứa tới 15 byte trong các vi xử lý của họ 80x86.

### Hợp ngữ

Hợp ngữ dùng các ký tự gọi nhớ để giúp cho người lập trình làm việc thuận tiện và dễ dàng hơn so với việc viết trực tiếp các lệnh máy. Các chương trình dịch hợp ngữ có nhiệm vụ biến đổi các từ gọi nhớ thành các lệnh máy. Hợp ngữ gần gũi nhất với ngôn ngữ máy nên còn gọi là ngôn ngữ bậc thấp. Các ngôn ngữ bậc cao như Pascal, C, v.v... gần gũi với ngôn ngữ tự nhiên và ngôn ngữ toán, do vậy chúng được sử dụng dễ dàng hơn. Tuy nhiên khác với ngôn ngữ, chúng không phản ánh những tiện ích của phần cứng máy vi tính. Chương trình ngôn ngữ bậc cao cũng cần được biên dịch hay thông dịch thành các mã máy để có thể chạy được trên máy tính. Tức là các câu lệnh dạng text này cũng cần phải được biến đổi thành chuỗi các byte để vi xử lý có thể nhận biết được.

Dưới đây là vài ví dụ về các lệnh hợp ngữ.

OUT 70h, AL ; Xuất ra cổng 70h giá trị của thanh ghi AL  
MUL BX ; Nhận BX với AX, tích số được lưu trữ trong  
DX: AX (từ cao trong DX, thấp trong AX).  
OUT AX, [BX] ; Nạp AX giá trị ở địa chỉ cơ sở BX  
Đưa số trong AL ra cổng 70h trong 16 lần.  
MOV CX, 10h ; nạp số 16 vào CX  
Start  
OUT 70h, AL ; đưa số trong AL ra cổng 70h

LOOP start ; lặp lại 16 lần cho đến khi CX=0

Thí dụ sau là so sánh giữa lệnh xuất số 89h ra cổng vào/ra có địa chỉ 303h trong 3 ngôn ngữ:

Ngôn ngữ máy:

10111010 00000011 00000011 10110000 10001001

BAh 03h 03h B0h 89h

Hợp ngữ: MOV DX, 0303h; nạp thanh ghi DX giữ địa chỉ I/O 303h

MOV AL, 89; ra số 89h

Pascal: PORT [\$303] :=\$89;

Khi truy xuất bộ nhớ, thanh ghi đoạn số liệu DS chứa giá trị đoạn nhớ. Thường thì giá trị offset được giữ ở thanh ghi chung. Vậy một cặp DS:offset dùng để tính địa chỉ vật lý của ô nhớ cần truy xuất.

## 2.3. VI XỬ LÝ 80286

### 2.3.1 Giới thiệu chung về vi xử lý 80286

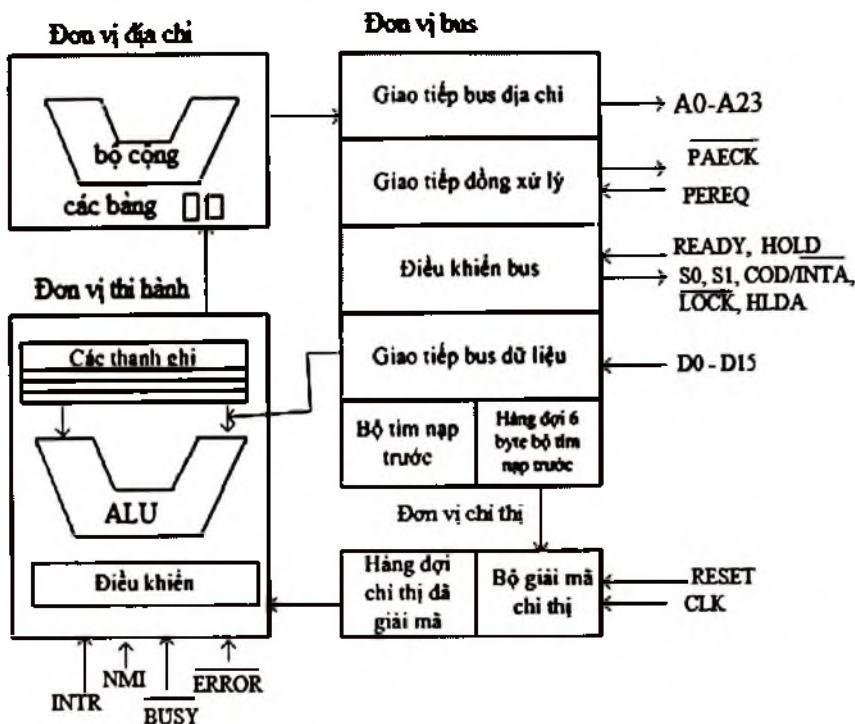
Vi mạch 80286 là một vi xử lý 16 bit, cấu trúc bên trong về căn bản giống như 8086 đã miêu tả rõ ở trên. Điểm khác biệt duy nhất là khả năng làm việc trong chế độ bảo vệ trái với chế độ thực của 8086. Chế độ bảo vệ cho phép bộ vi xử lý làm việc trong cơ chế đa nhiệm, điều này được thực hiện qua việc chia mức ưu tiên cho các đoạn bộ nhớ và việc quản lý đoạn theo bộ chọn đoạn và bộ mô tả đoạn.

### 2.3.2. Sơ đồ cấu trúc đơn giản của 80286

Bộ vi xử lý kế thừa 8088 là 80286. 80286 có 3 lợi điểm chính vượt trội hơn 8088. Thứ nhất là 80286 hoạt động ở cả chế độ thực và chế độ bảo vệ (protected user mode) rất thích hợp để chạy nhiều chương trình đồng thời. Thứ hai, 80286 có bus dữ liệu là 16 bit, tăng băng thông bộ nhớ lên gấp 2 lần. Thứ ba, bản thân nội tại 80286 có tốc độ nhanh hơn và có thể chạy với các xung clock có tần số cao hơn.

Với những tính chất như vậy, hệ thống dùng 80286 có tốc độ nhanh hơn từ 5 đến 10 lần hệ thống 8088.

80286 đạt được hiệu suất cao đáng kể do sự có mặt của 4 đơn vị chức năng độc lập bên trong, như trình bày ở hình 28.



Hình 28. Bộ vi xử lý 80286

Đơn vị bus thực hiện tất cả các thao tác về bus cho CPU, tìm nạp và lưu giữ các chỉ thị và dữ liệu khi cần thiết. Khi không phải thực hiện công việc nào, đơn vị bus tìm nạp trước 6 byte của các chỉ thị và đưa chúng đến đơn vị chỉ thị.

Đơn vị chỉ thị lấy các byte chưa xử lý đã được tìm nạp bởi đơn vị bus, giải mã chúng thành các chỉ thị cho việc thực thi tuần tự. Đơn vị chỉ thị có thể lưu giữ 3 chỉ thị đã giải mã cùng một lúc. Nhờ đơn vị chỉ



thị, luôn luôn có các chỉ thị đã được giải mã, rất ít khi CPU phải đợi lấy chỉ thị kế tiếp, vì thế tốc độ thực thi chỉ thị được gia tăng.

Đơn vị thi hành thực thi các chỉ thị đã giải mã từ đơn vị chỉ thị đưa tới. Một số chỉ thị có chứa địa chỉ bộ nhớ. Các địa chỉ này được đưa tới đơn vị địa chỉ để được xử lý thêm.

Đơn vị địa chỉ thực hiện tất cả công việc tính toán địa chỉ và quản lý bộ nhớ ảo.

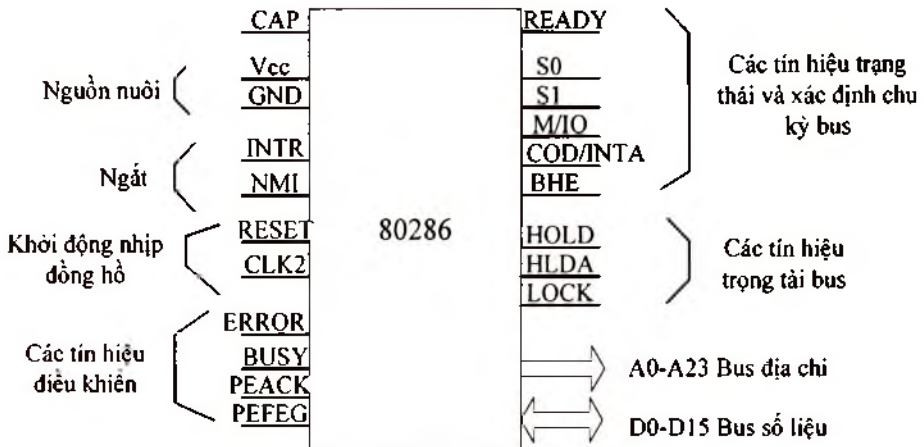
### 2.3.3. Các chân và tín hiệu

Vi xử lý 80286 được dùng đầu tiên trong các máy IBM PC/AT và ở một số loại IBM PS/2 và máy nhái. 80286 cũng là loại vi xử lý 16 bit như 8086 nghĩa là có thể nhập xuất 2 byte dữ liệu một lần trên bus số liệu rộng 16 bit. Nhưng 80286 lại có bus địa chỉ rộng lên tới 24 bit nên có thể quản lý được 16Mbyte nhớ vật lý. Cấu trúc bên trong cơ bản giống như 8086 nhưng với 134.000 transistor trên chip và hoạt động ở tần số xung đồng hồ hệ thống cao hơn là 8MHz đến 25MHz, vi xử lý 80286 cho tốc độ truyền dữ liệu lên tới 2 triệu kênh trên một giây (2 MIPS – 2 milion instructions per second).

80286 tương thích hoàn toàn với 8086, điều đó có nghĩa rằng bất kỳ một chương trình nào được viết trong 8086 sẽ chạy tốt trong 80286. Thêm nữa, 80286 chạy chương trình nhanh hơn và linh hoạt hơn 8086. Sự cải tiến quan trọng nhất đối với 80286 là nó hỗ trợ cho hoạt động đa nhiệm và có hai chế độ hoạt động: chế độ thực (real mode) và chế độ bảo vệ (protected mode). Trong chế độ thực, 80286 được lập trình giống như 8086 và có thể thâm nhập một dải địa chỉ lên tới 1 Mbyte giống 8086. Trong chế độ bảo vệ, 80286 có thể địa chỉ hóa tới 16 Mbyte nhớ và có thể dự trữ một lượng bộ nhớ định trước cho mỗi chương trình khả thi, nhằm để phòng vùng nhớ này có thể được dùng bởi bất kỳ một chương trình nào khác. Chế độ bảo vệ hỗ trợ cho hoạt động đa nhiệm. Điều này có nghĩa rằng một vài chương trình có thể chạy đồng thời mà không xảy ra sự rui ro về một chương

trình tinh cở thay đổi nội dung của các vùng nhớ của các chương trình khác. Một hệ điều hành khi sử dụng chế độ bảo vệ 80286 có thể định vị bộ nhớ trong số một vài nhiệm vụ thì hiệu quả hơn hệ điều hành dùng 8086.

Vi xử lý 80286 có 68 chân và có thể chia thành các nhóm chân tín hiệu như hình 29.



**Hình 29.** Sơ đồ các nhóm chân tín hiệu của 80286

- D0 – D15 : bus số liệu 16 bit.
- A0 – A23 : Bus địa chỉ 24 bit.
- $\overline{BHE}$  : có chức năng như trong 8086.
- $M/\overline{IO}$  : nếu = 1, truy xuất bộ nhớ; nếu = 0, truy xuất vào/ra.
- $COD/\overline{INTA}$  : mã lệnh trả lời ngắt.
- HOLD, HLDA: yêu cầu và trả lời treo bus. HOLA là tín hiệu vào, do ngoại vi muốn làm chủ bus sinh ra. Nếu chấp nhận thì vi xử lý đưa tín hiệu HLDA về mức tích cực 1.
- $\overline{PEREQ}/\overline{PEACK}$  : yêu cầu và trả lời bộ đồng xử lý.

- $\overline{BUSY}$ ,  $\overline{ERROR}$ :  $\overline{BUSY}$  báo cho vi xử lý biết coprocessor phát hiện ngoại lệ không che được. Nếu vi xử lý thực hiện một lệnh ESC là WAIT thì ngoại lệ 7 sẽ xảy ra.
- RESET: đưa mạch logic bên trong vi xử lý về trạng thái ban đầu, tín hiệu có các tác dụng khi chuyển từ mức 0 lên 1 và giữ ở đó ít nhất 16 nhịp đồng hồ.
- CLK2: tần số nhịp vào chân này sẽ được chia đôi trong vi xử lý thành tín hiệu PCLK, như vậy 1 chu kỳ PCLK được tạo bởi 2 chu kỳ CLK2, gọi là pha 1 và pha 2.

Về điều khiển thì 80286 hoạt động tương tự như 8086 trong chế độ MAX. Các tín hiệu trạng thái  $\overline{S_0}$ ,  $\overline{S_1}$  và  $\overline{M/IO}$  được giải mã bởi chip điều khiển bus 82288 để tạo ra các tín hiệu điều khiển bus, viết và ghi nhận ngắt. Các chân  $\overline{HOLA}$ ,  $\overline{HLDA}$ ,  $\overline{INTR}$ ,  $\overline{INTA}$ ,  $\overline{NMI}$ ,  $\overline{READY}$  và  $\overline{LOCK}$  cũng như  $\overline{RESET}$  về cơ bản có chức năng hoạt động giống như trong 8086. Chip 82284 được dùng để phát ra các xung đồng hồ cho 80286 và đồng bộ các tín hiệu RESET và  $\overline{READY}$ . Bốn tín hiệu  $\overline{PEREQ}$ ,  $\overline{PEACK}$ ,  $\overline{BUSY}$  và  $\overline{TEST1}$  được dùng để ghép nối 80286 với các phần mở rộng của vi xử lý như bộ đồng xử lý toán 80287. Dạng song trong chu kỳ máy của 80286 cũng giống như trong 8086.

### 2.3.4. Truy suất bộ nhớ vào ra trong 80286

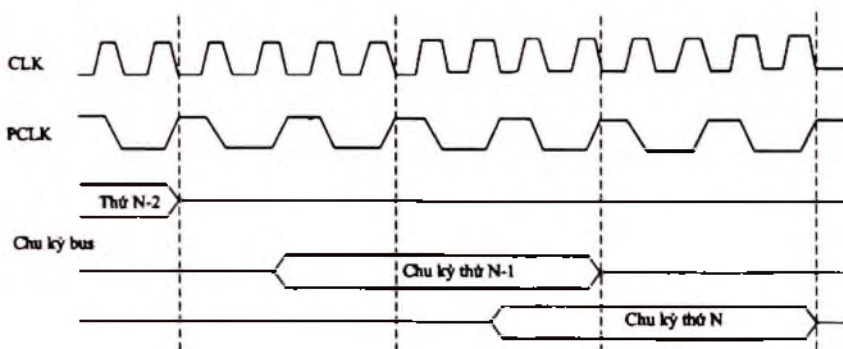
#### a) Chu kỳ bus của 80286

Tần số xung nhịp từ máy phát 82284 trên bản mạch chính trong máy tính sử dụng vi xử lý 80286 được chia đôi thành xung nhịp của vi xử lý PCLK. Giống như 8086, ở đây cũng cần ít nhất 4 chu kỳ hệ thống CLK2 cho một chu kỳ bus, nhưng chỉ gồm 2 chu kỳ nhịp của bộ xử lý PCLK. Mỗi chu kỳ bus được tách thành 2 phần: chu kỳ trạng thái  $T_s$  và chu kỳ lệnh  $T_c$ . Mỗi chu trình này bao gồm một chu kỳ PCLK hoặc gồm hai chu kỳ CLK2 là pha 1 và pha 2. Các tín hiệu điều

khien và địa chỉ được đưa ra trong thời gian  $T_s$ . Bộ nhớ và ngoại vi thực hiện yêu cầu đọc hoặc viết trong thời gian  $T_c$ , nếu chúng không thực hiện kịp yêu cầu trong khoảng thời gian này thì chúng giữ tín hiệu READY ở mức cao cho đến khi thực hiện xong; như vậy giống như trường hợp 8086, ta nói rằng vi xử lý 286 xen vào các chu kỳ đợi để cho phép bộ nhớ hoặc ngoại vi có thêm thời gian hoàn thành nhiệm vụ. CPU khi đó thực hiện thêm các chu trình lệnh  $T_c$  nữa cho một chu kỳ bus.

*b) Chu kỳ bus với định địa chỉ theo đường ống*

Thường khi thi hành một lệnh, vi xử lý sẽ thực hiện lần lượt từng giai đoạn: tìm nạp lệnh, giải mã rồi thực hiện lệnh. Trong một chu kỳ bus, vi xử lý phải cung cấp địa chỉ vùng nhớ hoặc cổng vào ra cần thâm nhập chi trong chu trình trạng thái. Tín hiệu địa chỉ này được lấy vào bộ đếm địa chỉ và được giải mã. Bộ giải mã phải thực hiện xong nhiệm vụ của nó trước khi bộ nhớ hoặc ngoại vi nhận số liệu (khi viết) hoặc cấp số liệu tới vi xử lý (khi đọc) hình 30 cho thấy đơn vị địa chỉ có thể giải mã địa chỉ tiếp trong khi số liệu chu kỳ bus trước vẫn đang được truyền trong đường ống.



**Hình 30. Định địa chỉ theo đường ống trong 80286**

Phương pháp *định địa chỉ theo đường ống* (pipelined addressing) cho phép các đơn vị khác nhau thực hiện các nhiệm vụ

này trong các chu kỳ bus kế cận ( $n$  và  $n+1$ ) hoàn toàn độc lập với nhau, mỗi nhiệm vụ được “chạy” (thực hiện) theo một “đường ống” riêng biệt. Điều này có thể thực hiện được vì vi xử lý cấp địa chỉ của vùng nhớ hoặc công vào ra chỉ trong *chu trình trạng thái*  $T_s$  và 80286 có bus địa chỉ và bus số liệu tách biệt. Bộ giải mã địa chỉ có thể chấp nhận địa chỉ tiếp theo trong khi đơn vị truyền số liệu vẫn đang được chiếm bởi việc đọc hoặc viết số liệu. Như vậy, các quá trình xâm nhập liên tiếp đó được đan xen nhau theo cách: trong thời gian một chu kỳ PCLK trước khi kết thúc chu kỳ bus hiện tại, đơn vị địa chỉ đã nhận địa chỉ của chu kỳ PCLK, *thời gian hiệu dụng* mà nó chiếm giảm xuống còn 2 chu kỳ PCLK. Vậy cho phép truy xuất bộ nhớ và vào ra nhanh hơn.

### 2.3.5. Chế độ hoạt động bảo vệ

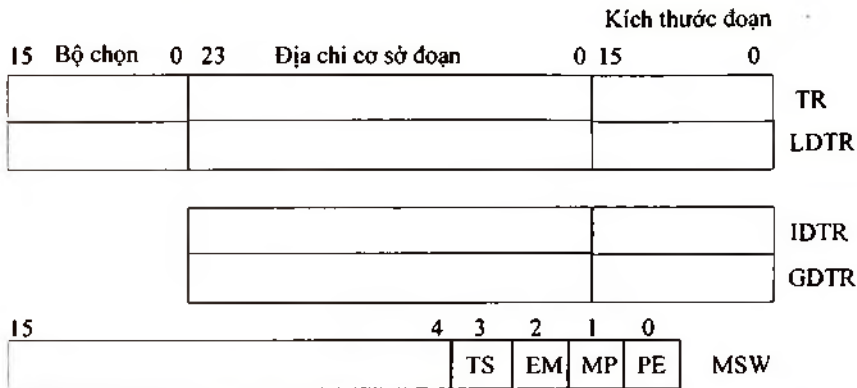
Sau khi 80286 được khởi động nó sẽ khởi phát chạy trong chế độ thực giống ở 8086. Trong chế độ này 80286 có thể định địa chỉ tới 1Mbyte nhớ vật lý. Tuy nhiên, do được tăng cường cải tiến về các kiểu định địa chỉ đường ống và các phần cứng khác nên nó sẽ chạy nhanh hơn 8086 ở cùng một tốc độ xung nhịp. Muốn chuyển sang chế độ bảo vệ phải đặt bit cho phép bảo vệ trong một thanh ghi mới có ở 80286 là thanh ghi từ trạng thái máy MSW (machine status word) lên mức logic cao. Khác với chế độ thực, trong chế độ bảo vệ việc quản lý bộ nhớ có phức tạp và chặt chẽ hơn. Sang đến các vi xử lý thế hệ sau từ Intel 80386 trở đi chế độ bảo vệ càng được phát huy rõ nét trong các vi xử lý 32 bit. Vì vậy mục này sẽ chỉ trình bày vắn tắt về chế độ bảo vệ và các vấn đề liên quan trong 80286.

#### 2.3.5.1. Các thanh ghi mới trong 80286

Ngoài các thanh ghi giống như 8086, để hoạt động trong chế độ bảo vệ vi xử lý 80286 được bổ sung một số thanh ghi mới có tên như sau:

- Thanh ghi nhiệm vụ TR (Task Register).

- Thanh ghi từ trạng thái máy MSW (machine status word).
- Thanh ghi bảng bộ mô tả cục bộ LDT (Local Descriptor Table) và
- Thanh ghi bộ mô tả toàn cục GDT (Global Descriptor Table)



TS (task set): chuyển nhiệm vụ      1= xảy ra      0= không xảy ra  
 EM (Emulate processor extention): cho phép mô phỏng bộ đồng xử lý.  
 MP (Monitor coprocessor extention): cho biết có bộ đồng xử lý toán.  
 PE (Protected mode enable): cho phép chế độ bảo vệ

### 2.3.5.2. Quản lý bộ nhớ trong chế độ bảo vệ

Quản lý bộ nhớ cho phép chuyển các địa chỉ logic thành những địa chỉ vật lý của bộ nhớ thực. Nó liên quan đến các khái niệm sau:

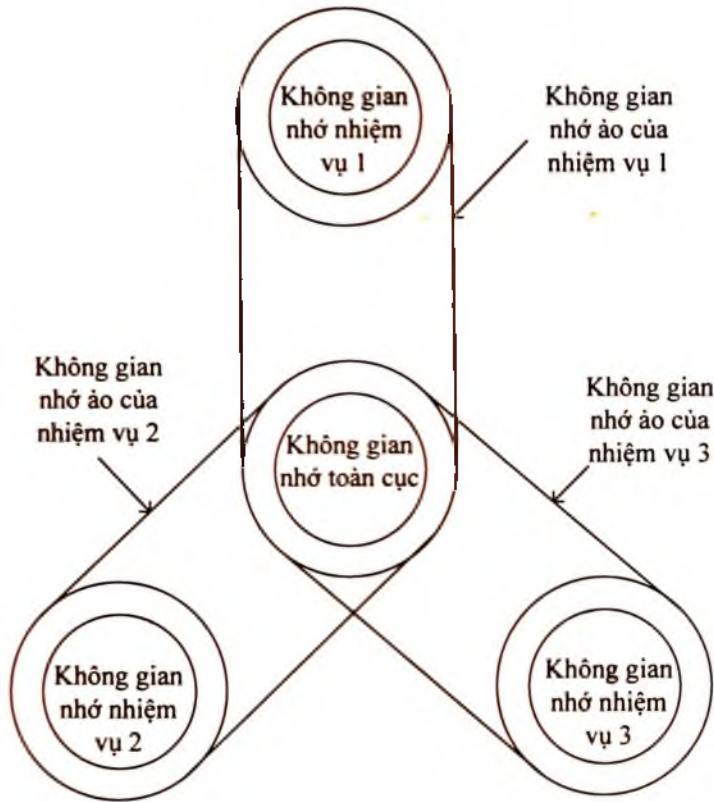
#### a) Đoạn nhớ, không gian nhớ và nhiệm vụ

Trong chế độ bảo vệ, 80286 quản lý bộ nhớ bằng cách định địa chỉ ảo là phép tạo đoạn nhớ:

- *Đoạn nhớ*: là một tập hợp ô nhớ liên tục không quá 64 kB và được xác định bởi 3 thông số: địa chỉ cơ sở, độ dài và quyền thâm nhập đoạn.
- *Nhiệm vụ*: là việc thực hiện một tập hợp các quy trình gắn với một trạng thái xác định của vi xử lý.

- *Không gian nhớ*: được định nghĩa gắn với nhiệm vụ, gồm hai loại: *không gian nhớ cục bộ* là không gian nhớ được dành riêng cho một nhiệm vụ. *Không gian nhớ toàn cục* là không gian nhớ mà tất cả các nhiệm vụ đều có thể thâm nhập tới.

Có thể hình dung việc cách ly giữa các nhiệm vụ như hình sau:



**Hình 31. Các không gian nhớ**

**b) Các mức đặc quyền và các bộ mô tả đoạn nhớ**

Trong môi trường hoạt động đa nhiệm, bảo vệ bộ nhớ được tiến hành trên cơ sở của 3 việc: cách ly chương trình hệ thống và chương trình ứng dụng, cách ly giữa các nhiệm vụ, giám sát được thời điểm thâm nhập vào đối tượng.

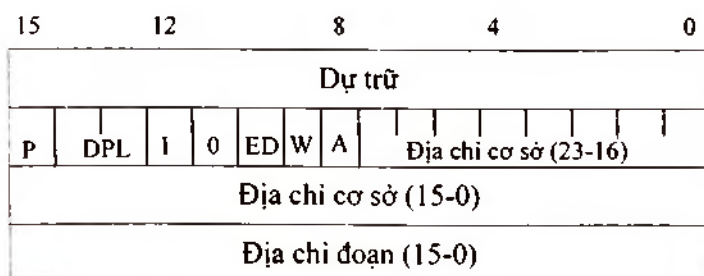
Chương trình được cấu tạo từ các đoạn lệnh và đoạn số liệu. 80286 gán cho mỗi đoạn một 4 **mức đặc quyền** đánh số từ 0 đến 3 với mức đặc quyền giảm dần. Mức đặc quyền gán cho một chương trình cho biết chương trình có thẩm quyền làm những gì khi nó được thực hiện bởi một nhiệm vụ. chương trình trong một đoạn có thể nhảy vào một đoạn khác có mức đặc quyền thấp hơn nhưng muốn nhảy vào một nhiệm vụ có mức đặc quyền cao hơn phải qua một cấu trúc đặc biệt là **bộ mô tả cửa** (call gate) nếu không sẽ xảy ra ngoại lệ.

Thông tin về mỗi đoạn nhớ được lưu trữ trong một vùng nhớ 8 byte gọi là bộ mô tả đoạn, trong đó có thể tìm thấy địa chỉ cơ sở của đoạn, kích thước đoạn và các thông số liên quan đến quyền thâm nhập đoạn.

Có 4 loại bộ mô tả đoạn là: bộ mô tả đoạn số liệu, bộ mô tả đoạn lệnh, bộ mô tả đoạn hệ thống và bộ mô tả cửa gọi. Các bộ mô tả này nằm trong 2 đoạn nhớ đặc biệt gọi là *bảng các bộ mô tả toàn cục* GDT và *bảng các bộ mô tả cục bộ* LDT. Nội dung của một bộ mô tả đoạn gồm 3 thành phần:

- 24 bit địa chỉ cơ sở, chỉ ra địa chỉ khởi phát của đoạn trong bộ nhớ, nó phù hợp với 24 đường dây bus địa chỉ của 80286.
- 16 bit độ dài đoạn, cho phép chọn một độ dài bất kỳ trong khoảng  $2^{16} = 64$  kbyte nhớ. Điều này khác với chế độ thực là mỗi đoạn nhớ trong đó cố định 64 kbyte.
- 8 bit mô tả quyền thâm nhập đoạn.

**Bộ mô tả đoạn số liệu:** quy chiếu tới đoạn số liệu và đoạn ngăn xếp. Các bit trong byte quyền thâm nhập có đặc điểm như sau:





- $P = 1$ : đoạn số liệu mà bộ mô tả quy chiếu tới đã được nạp trong bộ nhớ.  $P = 0$ : ngược lại. Khi chương trình thâm nhập vào một đoạn số liệu nào đó mà chưa được nạp vào bộ nhớ thì sẽ gây ra một ngoại lệ 11 hay 12.
- DPL: mức đặc quyền của đoạn số liệu.
- ED chỉ chiều tiến triển của đoạn số liệu.  $ED = 1$ : thuộc đoạn ngăn xếp, địa chỉ bắt đầu của đoạn sẽ là tổng của địa chỉ cơ sở và độ dài của đoạn. Địa chỉ sẽ giảm dần về phía giới hạn của đoạn.  $ED = 0$ : chiều phát triển của đoạn sẽ đi từ địa chỉ cơ sở tăng dần tới giới hạn.
- $W = 1$  đoạn số liệu có thể đọc và ghi được.  $w = 0$  cấm ghi.
- $A = 1$ : đoạn nhớ đã được sử dụng. Bit này giúp cho việc thống kê tần suất thâm nhập vào đoạn số liệu của một chương trình.

**Bộ mô tả đoạn lệnh:** quy chiếu tới đoạn chứa chương trình (lệnh). Các thông số địa chỉ cơ sở, độ dài đoạn như bộ mô tả đoạn số liệu. Chỉ có byte quyền thâm nhập có đặc điểm riêng như sau:

## 2.4. VI XỬ LÝ 80386

### 2.4.1. Các đặc tính kỹ thuật chủ yếu và chế độ hoạt động của 80386

#### *Các đặc tính kỹ thuật chủ yếu của 80386:*

Vi xử lý 80386 có 32 thanh ghi, trong đó các thanh ghi đa năng, các thanh ghi con trỏ và chỉ số, các thanh ghi cờ, thanh ghi con trỏ lệnh đều là thanh ghi 32 bit nhưng có thể sử dụng từng nửa 16 bit như những thanh ghi độc lập. Riêng nửa thấp của các thanh ghi đa năng có thể sử dụng từng nửa 8 bit như những thanh ghi độc lập để đảm bảo tính tương thích với các bộ vi xử lý thế hệ trước. Thanh ghi cờ 32 bit

đã sử dụng tới 18 cờ. Nhóm thanh ghi đoạn có tới 6 thanh ghi 16 bit. Các phép tính nhân, chia thực hiện bằng phần cứng. Ngoài ra, 80386 có bus địa chỉ là 32 bit và 32 bit số liệu, do đó nó có thể làm việc được với các loại dữ liệu 8, 16 và 32 bit.

Chế độ hoạt động của 80386: có 2 chế độ hoạt động. Đó là chế độ thực và chế độ bảo vệ.

+ Trong chế độ thực 80386 tương thích với các bộ vi xử lý 8086 nhưng có thể truy cập các thanh ghi 32 bit.

+ Chế độ bảo vệ hay còn gọi là chế độ ảo, có khả năng đánh địa chỉ được 4 GB bộ nhớ vật lý và 64 TB bộ nhớ ảo.

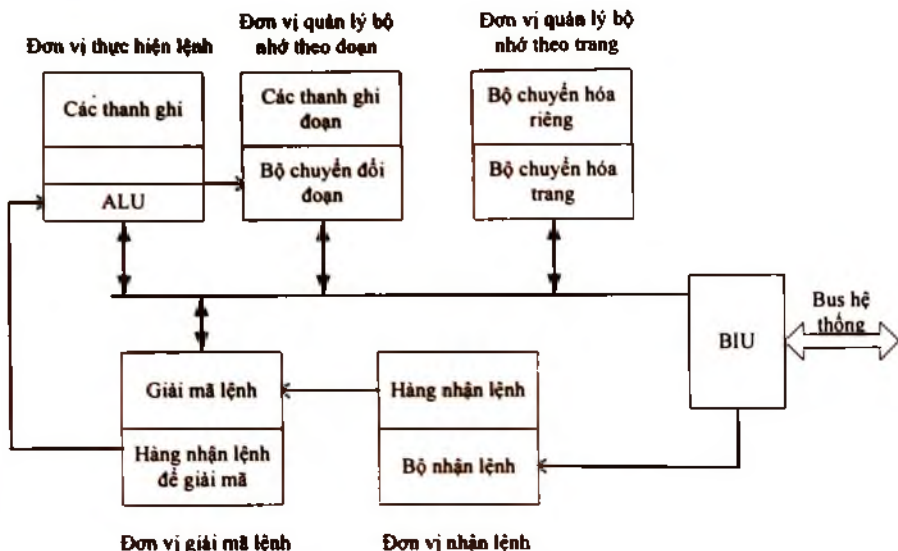
#### **2.4.2. Sơ đồ khối và các thanh ghi**

Khởi đầu từ 80386 các vi xử lý của Intel chuyển sang thế giới 32 bit. Tức là chúng có cả 32 bus số liệu và bus địa chỉ đều có độ rộng 32 bit. Các vi xử lý này hỗ trợ rất mạnh cho các hệ điều hành đa nhiệm. 80386 được dùng trong các máy tính IBM PS/2 80 đầu tiên và nhiều máy nhái khác. Có thể liệt kê vài đặc điểm chính của 80386 như sau:

Bus dữ liệu rộng 32 bit nên có thể truy xuất 4 byte số liệu một lúc.

Bus địa chỉ rộng 32 bit nên có thể quản lý được đến  $2^{32} = 4$  Gbyte nhớ vật lý.

Với trên 275.000 transistor và tốc độ xung đồng hồ 33 MHz, 80386 có tốc độ 11 MIPS, tức là 11 triệu lệnh trong 1 giây, cho phép hỗ trợ các chức năng cơ bản như 80286 bao gồm quản lý bộ nhớ và bảo vệ bộ nhớ nên dùng tốt cho các hệ điều hành đa nhiệm. Vì có mạch tính số học và logic ALU 32 bit nên nó có thể làm việc trực tiếp với từ dữ liệu dài 32 bit. Bộ nhớ của 80386 có thể lên tới 4 Gbyte và một chương trình có thể có tới  $16.384 \times 4$  Gbyte = 64 Tbyte nhớ. Sơ đồ khối của 80386 cho như hình sau:



**Hình 32. Sơ đồ khối của 80386**

80386 cũng có hai chế độ hoạt động, chế độ thực và chế độ bảo vệ. Ngoài ra còn có một chế độ hoạt động kiểu 8086 ảo cho phép dễ dàng chuyển qua lại giữa các nhiệm vụ trong chế độ bảo vệ và chế độ thực. Các thanh ghi trong 80386 vì dài 32 bit nên được ký hiệu thêm chữ E ở đầu, thí dụ EAX, EBX, v.v... Một đặc điểm mới là 80386 có các thanh ghi gỡ rối. Một bộ gỡ rối mềm có thể nạp các địa chỉ điểm dừng trong chúng để hỗ trợ cho việc gỡ rối. 80386 có thể được ra lệnh “dừng” khi đơn vị địa chỉ trong bộ xử lý tính toán một địa chỉ tuyến tính trùng hợp với một trong các địa chỉ ở các thanh ghi gỡ rối. Dưới đây liệt kê các thanh ghi của 80386.

Các thanh ghi đa năng, thanh ghi con trỏ và thanh ghi cờ.

Các thanh ghi đa năng rộng 32 bit. Phần 16 bit thấp cùng các byte cao và thấp trong các thanh ghi mở rộng vẫn như cũ là AH và AL. Số bit cờ trong thanh ghi cờ cũng nhiều hơn.

EAX		AH	AL
EBX		BH	BL
ECX		CH	CL
EDX		DH	DL
ESI			SI
EDI			DI
EBP			BP
ESP			SP
EIP			IP
EFLAGS			FLAG

Trong đó thanh ghi có định dạng như sau:

31	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Dự trữ	VM	RF	0	NT	IOPL	OF	DF	IF	TF	SF	ZF	0	AF	0	PF	I	CF		

Với: VM: chế độ ảo

TF: cờ bẫy

RF: Cờ hồi phục

SF: cờ dấu

NT: cờ lỏng nhiệm vụ

ZF: cờ zero

I/O PL: mức đặc quyền

AF: cờ nhớ phụ

OF: cờ tràn

PF: cờ chặn lẻ

DF: cờ hướng

CF: cờ nhớ

IF: cờ ngắt

Các thanh ghi điều khiển:

CR0		r	TS	EM	MP	PE
CR1	Dự trữ					
CR2	Địa chỉ tuyến tính trạng nhớ có lỗi					
CR3	20 bit địa chỉ cơ sở thực mục trang nhớ			11 bit dự trữ		

### Các thanh ghi hệ thống:

Bộ chọn		Địa chỉ cơ sở		Kích thước đoạn		
15	0 31	0 15	0 15	0		
						TR
						LDTR
						IDTR
						GDTR

### Các thanh ghi đoạn

Phần hớ 16 bit (được nạp bởi chương trình)		Phần kín (được vi xử lý nạp tự động)	
Bộ chọn	Quyền truy nhập	Địa chỉ cơ sở	Độ dài dài đoạn
16 bit	12 bit	32 bit	20 bit
CS			
DS			
SS			
ES			
FS			
GS			

### Các thanh ghi kiểm tra và gỡ rối:

	31	0	
DR0	Địa chỉ tuyến tính của điểm dừng 0		Các thanh ghi gỡ rối
DR1	Địa chỉ tuyến tính của điểm dừng 1		
DR2	Địa chỉ tuyến tính của điểm dừng 2		
DR3	Địa chỉ tuyến tính của điểm dừng 3		
DR4	Dự trữ		
DR5	Dự trữ		
TR6	Từ điều khiển kiểm tra		Các thanh ghi kiểm tra
TR7	Từ trạng thái kiểm tra		

16 bit thấp của thanh ghi điều khiển CR0 là từ trạng thái máy MSW. Vi xử lý 80386 chuyển sang chế độ bảo vệ bằng việc đặt bit

LSB của thanh ghi này tới 1. Thanh ghi CR1 được dự trữ và thanh ghi CR2 và CR3 được dùng cho chế độ bảo vệ trang sẽ được thảo luận về sau.

### **2.4.3. Tổ chức bộ nhớ trong 80386**

Bộ nhớ trong 80386 được tổ chức theo byte (8 bit), theo từ (16 bit) hay từ kép (32 bit). Ngoài chế độ thực, 80386 có những chế độ bảo vệ như sau:

Tổ chức phân đoạn, chia bộ nhớ thành từng đoạn riêng biệt dành cho mã lệnh, số liệu và ngăn xếp. Điều này cho phép nhiều chương trình có thể chạy cùng một lúc mà không ảnh hưởng lẫn nhau. Tổ chức theo đoạn rất tiện lợi cho việc lập trình theo mô-đun, là công cụ tốt cho những người lập trình ứng dụng.

Tổ chức phân trang, sử dụng bộ nhớ ảo gồm nhiều trang có kích thước nhỏ và cố định. Do đó chỉ một phần chương trình đang chạy được đặt vào bộ nhớ khi cần thiết. Điều này cho phép tách biệt được các nhiệm vụ đang chạy cùng một lúc. Tổ chức theo trang thì thuận lợi với người lập trình hệ thống khi cần quản lý bộ nhớ vật lý.

Quản lý bộ nhớ trong 80386 còn cho phép tạo một chế độ 8086 ảo, là một nhiệm vụ đặc biệt chạy trong chế độ bảo vệ. Lúc này bộ vi xử lý mô phỏng hoàn toàn vi xử lý 8086 và như vậy cho phép nhiều chương trình 8086 ảo có thể chạy song song đồng thời.

Do các thế hệ vi xử lý 80486 và Pentium tiếp theo cũng làm việc trên nguyên tắc này nên ta sẽ thảo luận kỹ về các chế độ bảo vệ và quản lý bộ nhớ một cách chi tiết

#### **2.4.3.1. Không gian nhớ**

Vi xử lý 80386 có 3 loại địa chỉ: địa chỉ logic, địa chỉ tuyến tính và địa chỉ vật lý. Địa chỉ logic có 2 phần là bộ chọn và độ lệch offset. Bộ chọn là nội dung các thanh ghi đoạn. Offset được tạo nên từ tổng của 3 thành phần: địa chỉ cơ sở, chỉ số và độ dịch chuyển. Mỗi nhiệm

vụ có nhiều nhất  $2^{12} = 16k$  bộ chọn. Offset là một số 32 bit có thể lớn hơn đến  $2^{32} = 4\text{Gbyte}$ . Như vậy, một nhiệm vụ có cực đại  $2^{14} \times 2^{32} = 2^{46} = 64 \text{ Tbyte}$ . Trong khi không gian địa chỉ vật lý của 80386 là 4Gb thì không gian địa chỉ logic là 64 Tbyte.

Đơn vị quản lý đoạn chuyển địa chỉ logic thành 32 bit địa chỉ tuyến tính. Nếu đơn vị quản lý trang không được cho phép thì 32 bit địa chỉ tuyến tính này tương ứng với các địa chỉ vật lý xuất hiện ở các chân địa chỉ của 80386. Nếu đơn vị quản lý trang được phép thì nó sẽ chuyển 32 bit địa chỉ tuyến tính thành các địa chỉ trang.

#### **2.4.3.2. Chế độ thực của 80386**

Sau khi khởi động máy tính, 80386 cũng nhảy ngay vào chế độ thực. Tại đây nó có cấu trúc như 8086 nhưng có thể thâm nhập vào hệ thống các thanh ghi 32 bit. Cơ chế định địa chỉ cũng như kích thước bộ nhớ giống như chế độ thực trong 80286. Kích thước cực đại của bộ nhớ là 1 Mbyte, vì vậy chỉ có các dây địa chỉ từ A2 đến A19 và BE0 đến BE3 là tích cực. Địa chỉ vật lý được tính bằng cách dịch trái nội dung thanh ghi chọn đoạn 4 bit rồi cộng với địa chỉ hiệu dụng. Như vậy ở chế độ thực, bộ nhớ có địa chỉ từ 0000 0000h đến 0010 FFFFh. Việc dịch trái thanh ghi đoạn 4 bit ngầm định rằng các đoạn nhớ bắt đầu ở các địa chỉ cách nhau 16 byte. Độ dài của một đoạn ở chế độ thực là 64 kbyte. Các đoạn có thể gộp lên nhau cho phép người lập trình tối thiểu hóa dung lượng bộ nhớ cần cho chương trình.

#### **2.4.3.3. Chế độ bảo vệ**

Khi muốn chuyển sang chế độ bảo vệ phải đặt bit thấp nhất PE trong thanh ghi điều khiển CR0 lên 1. Chế độ bảo vệ trong 80386 có hai loại: bảo vệ phân đoạn và phân trang. Sự khác nhau giữa chế độ thực và chế độ bảo vệ là cách tính địa chỉ cơ sở. Ở chế độ bảo vệ, vì xử lý dùng bộ chọn để xác định chỉ số nhằm tìm tới bộ mô tả đoạn. Trong bộ mô tả đoạn chứa 32 bit địa chỉ cơ sở. Sau đó địa chỉ tuyến

tính, chính là địa chỉ vật lý, cũng được tính bằng tổng của địa chỉ cơ sở và offset. Phân chia thành trang là một cơ chế chi cho phép trong chế độ bảo vệ. Đơn vị quản lý theo trang sẽ biến đổi 32 bit địa chỉ tuyến tính đã tìm được nhờ bộ mô tả đoạn thành các địa chỉ trang vật lý.

#### 2.4.4. Chế độ bảo vệ phân đoạn trong 80386

##### 2.4.4.1. Các khái niệm cơ bản

Đoạn nhớ và các mức đặc quyền: chế độ bảo vệ phân đoạn trong 80386 cũng giống như trong 80286. Một trong những xuất phát điểm của việc phân đoạn bộ nhớ lúc này là định nghĩa nhiều không gian địa chỉ hoàn toàn độc lập gọi là các đoạn nhớ cho mỗi nhiệm vụ. Mỗi đoạn gồm các địa chỉ tuyến tính kế tiếp nhau từ 0 đến một giá trị tối đa. Như vậy mỗi đoạn có một độ dài xác định, chiều dài này có thể thay đổi trong thời gian thực thi chương trình.

Giống như trong 80286, mỗi đoạn nhớ cũng được gán cho một trong 4 mức đặc quyền giảm dần như chỉ ra ở hình dưới đây. Mức đặc quyền gán cho một chương trình cho biết chương trình có thẩm quyền làm những gì khi nó được thực hiện bởi một nhiệm vụ.



Mức 0 là mức đặc quyền cao nhất gồm các chương trình lõi quản lý tài nguyên hệ thống và bộ nhớ. Lõi phải gọn, có khả năng vận hành



tốt, không bị hỏng do phần mềm khác. Các chương trình con trong BIOS thuộc loại này.

Mức 1 gồm các phần mềm liên quan đến các phần mềm hệ thống quản lý thiết bị và các cổng vào ra, thiết lập mức ưu tiên giữa các nhiệm vụ, nạp thuật toán trao đổi và các trình điều khiển thiết bị.

Mức 2 bao gồm các chương trình quản lý tệp tin, các thư viện. Các chương trình hệ điều hành thuộc mức này.

Mức 3 dành cho các chương trình ứng dụng là mức thấp nhất.

Hệ phân cấp này quy định chương trình có thể thâm nhập vào bất cứ nhiệm vụ nào có mức đặc quyền thấp hơn, nhưng để nhảy vào một nhiệm vụ có mức đặc quyền cao hơn thì chương trình phải qua bộ mô tả cửa nếu không sẽ xảy ra ngoại lệ.

Hệ thống phân biệt trạng thái các mức đặc quyền như sau:

Mức đặc quyền yêu cầu RPL (Requested privilege level) là giá trị các bit RPL được lưu trữ tại thanh ghi đoạn (bộ chọn).

Mức đặc quyền hiện tại CPL (Current privilege level) của một nhiệm vụ đang thực hiện, có giá trị bằng mức đặc quyền của đoạn lệnh đang chạy. Nó chính là các bit RPL của bộ chọn đoạn đang chạy. Bộ xử lý có thể thay đổi CPL nếu điều khiển chương trình được chuyển cho một đoạn mã lệnh có mức đặc quyền khác.

Mức đặc quyền bộ mô tả DPL (descriptor privilege level) là mức đặc quyền thấp nhất, cần có để nhiệm vụ có thể thâm nhập vào bộ mô tả. Là giá trị lưu trữ tại trường DPL trong bộ mô tả đoạn. Đó là mức đặc quyền của đoạn nhớ cần truy nhập.

Mức đặc quyền hiệu dụng EPL (effective privilege level) là mức đặc quyền thấp nhất trong 2 thông số RPL và DPL.

*Bảng các bộ mô tả đoạn:* giống như trong 80286, bảng các bộ mô tả chứa tất cả thông tin về các đoạn nhớ bằng các bộ mô tả đoạn. Có 3 loại bảng: bảng các bộ mô tả toàn cục GDT, bảng các bộ mô tả

cục bộ LDT và bảng các bộ mô tả ngắt IDT. Tất cả các bảng có độ dài từ 8 byte đến 64 byte.

Bảng GDT dài 64 kbyte có thể quản lý được  $2^{13}$  đoạn nhớ trong không gian nhớ toàn cục. Không gian này lưu trữ các mã lệnh hệ điều hành và dữ liệu hệ điều hành,... Trừ bộ mô tả ngắt, bảng này chứa các bộ mô tả mà tất cả nhiệm vụ của hệ thống đều thâm nhập được, GDT là một bảng duy nhất, địa chỉ cơ sở và độ dài GDT được chứa trong thanh ghi hệ thống GDTR (thanh ghi bảng các bộ mô tả toàn cục).

Bảng LDT được dành riêng cho các mã lệnh, dữ liệu, ngăn xếp,... của từng nhiệm vụ, chương trình ứng dụng. Mỗi nhiệm vụ có một bảng bộ mô tả LDT riêng của nó và do đó chúng không thể truy nhập được vùng nhớ của nhau. Như vậy có nhiều bảng LDT và mỗi bảng LDT được xác định bằng một bộ mô tả đoạn LDT trong bảng GDT. Bộ mô tả LDT chứa địa chỉ cơ sở và độ dài đoạn LDT. Thông tin này của nhiệm vụ đang thực hiện cũng được chứa trong thanh ghi hệ thống LDTR (thanh ghi bảng các bộ mô tả toàn cục). Mỗi LDT có thể chứa các bộ mô tả đoạn lệnh, đoạn số liệu, đoạn ngăn xếp và các cửa giao dịch kiểu CALL.

Một nhiệm vụ chỉ có thể thâm nhập vào đoạn mà bộ mô tả của nó được chứa trong bảng LDT đang dùng hay GDT. Như vậy, các bảng GDT và LDT cho phép cách ly giữa các đoạn nhớ thuộc từng nhiệm vụ, nhưng đồng thời cũng có thể phân chia dữ liệu chung cho từng nhiệm vụ.

Bảng IDT được dùng để mô tả địa chỉ của 256 ngắt trong chế độ bảo vệ của bộ xử lý thay cho bảng vector ngắt trong chế độ thực thông thường. Địa chỉ cơ sở và độ dài đoạn được chứa trong thanh ghi hệ thống IDTR (thanh ghi bảng mô tả ngắt).

#### **2.4.4.2. Các bộ mô tả đoạn và bộ chọn đoạn nhớ**

Các bộ mô tả đoạn: mỗi đoạn nhớ có các thông số đặc trưng cho nó được lưu trữ trong một vùng nhớ 8 byte gọi là bộ mô tả đoạn có

dạng tổng quát gồm các trường 32 bit địa chỉ cơ sở, 20 bit độ dài đoạn và trường thuộc tính của đoạn như sau:

Độ dài đoạn: gồm 20 bit biểu thị cho độ dài theo 2 cách tùy thuộc vào giá trị của bit G.

Nếu  $G = 0$ , độ dài đoạn nằm giữa 1 byte và  $2^{20} = 4$  Gbyte tính theo đơn vị 4 kbyte = 1 trang. Nếu chương trình có ý định thâm nhập vùng nhớ ngoài giới hạn độ dài này thì sẽ xảy ra ngoại lệ.

Địa chỉ cơ sở đoạn: gồm 32 bit xác định địa chỉ thấp nhất của byte nhớ trong đoạn nằm trong không gian địa chỉ tuyến tính 4 Gbyte.

Các mức đặc quyền DPL: được dùng để kiểm tra quyền thâm nhập vào đoạn. Mỗi đoạn nhớ chứa mã lệnh và dữ liệu của một nhiệm vụ được gán cho một quyền thâm nhập tương ứng với mức đặc quyền của nhiệm vụ ấy. Như vậy trường 2 bit này có 4 giá trị từ  $00_2$  đến  $11_2$ .

TYPE: xác định dạng của đoạn hoặc cửa giao dịch, xác định kiểu truy nhập và hướng dẫn nở của đoạn.

D: xác định chiều dài của toán hạng. Nếu  $DB = 1$ , địa chỉ toán hạng sẽ dài 32 bit. Nếu  $DB = 0$ , địa chỉ toán hạng dài 16 bit.

P: cho phép xác định đoạn có tồn tại trong bộ nhớ thực hay không. Nếu  $P = 1$ , đoạn có trong bộ nhớ vật lý. Nếu  $P = 0$ , đoạn không tồn tại và một ngoại lệ sẽ xảy ra.

S: xác định loại bộ mô tả. Nếu  $DT = 1$ , đó là loại bộ mô tả đoạn dữ liệu, nếu  $DT = 0$  là bộ mô tả đoạn hệ thống.

Các bit còn lại r, vf là dự trữ cho người dùng hoặc cho hệ điều hành.

Giống 80286, vi xử lý 80386 cũng có 4 loại bộ mô tả đoạn:

Bộ mô tả đoạn số liệu: tương tự như dạng tổng quát, chỉ có byte chuyển quyền thâm nhập có giá trị riêng như sau:

Bit S = 1: để phân biệt với đoạn hệ thống.

Bít E = 1 để phân biệt với đoạn lệnh.

Bít ED để chỉ chiều phát triển của số liệu. Nếu ED = 1, thường chỉ đoạn ngắn xếp. Nếu ED = 0, chỉ đoạn số liệu thông thường.

W = 0, đoạn số liệu chỉ đọc được. W = 1, có thể cả đọc và viết.

Bộ mô tả đoạn lệnh: so với dạng tổng quát có thể có một số điểm khác sau: S = 1, E = 1, C = 1, chỉ bằng chương trình có mức đặc quyền (PL ≥ DPL) thì có thể gọi đoạn lệnh có bộ mô tả này.

R = 0, đoạn lệnh không được phép đọc; R = 1, đoạn lệnh có thể đọc.

Bộ mô tả đoạn hệ thống: mô tả các thông tin về các bảng của hệ điều hành, về các nhiệm vụ và về các cửa giao dịch. Trường bít TYPE trong dạng tổng quát được xác định như sau:

STT	Kiểu	Định nghĩa	STT	Kiểu	Định nghĩa
0	0000	Không dùng	8	1000	Không dùng
1	0001	Đoạn TSS của 286 sẵn sàng	9	1001	Đoạn TSS 386 sẵn sàng
2	0010	LDT	10	1010	Dự trữ
3	0011	Đoạn TSS của 286 bận	11	1011	Đoạn TSS 386 bận
4	0100	Cửa giao dịch CALL của 286	12	1100	Cửa giao dịch kiểu CALL 386
5	0101	Cửa giao dịch nhiệm vụ	13	1101	Dự trữ
6	0110	Cửa giao dịch ngắt 286	14	1110	Cửa giao dịch ngắt 386
7	0111	Cửa giao dịch bẫy 286	15	1111	Cửa giao dịch bẫy 386

Bộ mô tả bảng LDT (S = 0, TYPE = 2): chứa các thông tin về bảng các bộ mô tả cục bộ LDT. Mỗi nhiệm vụ có một bảng LDT. Vì lệnh nạp thanh ghi LDTR chỉ cho phép ở mức đặc quyền 0 nên các bít DPL của bộ mô tả của LDT không có tác dụng. Bộ mô tả của LDT chỉ được chứa trong bảng các bộ mô tả toàn cục GDT.

Bộ mô tả TSS (S = 0, TYPE = 1, 3, 9, B): Đoạn trạng thái nhiệm vụ TSS chứa các trạng thái của một nhiệm vụ. Bộ mô tả TSS cho thông tin về vị trí, độ dài và mức đặc quyền của TSS. Các bit TYPE cho biết TSS sẵn sàng hay bận và TSS thuộc 80286 hay 80386. Thanh ghi TR chứa bộ chọn trỏ tới TSS đang chạy.

Các cửa giao dịch (S = 0, TYPE = 4 đến 7, C, F): các cửa giao dịch dùng để điều khiển việc thâm nhập tới các điểm vào của một đoạn lệnh. Có 4 loại cửa giao dịch: Cửa giao dịch kiểu CALL, cửa giao dịch kiểu ngắt, cửa giao dịch kiểu bẫy và cửa giao dịch nhiệm vụ. Các cửa giao dịch cung cấp phương tiện cho việc chuyển giao điều khiển một cách gián tiếp giữa chương trình nguồn và chương trình đích. Sự chuyển giao này cho phép vi xử lý thực hiện kiểm tra việc bảo vệ một cách tự động. Nó cũng cho phép người thiết kế hệ thống kiểm soát các điểm vào của hệ điều hành. Dạng tổng quát của bộ mô tả cửa giao dịch như sau:

Cửa giao dịch kiểu CALL: thường dùng để chuyển điều khiển chương trình tới mức đặc quyền cao hơn. Bộ mô tả cửa CALL có 3 trường thâm nhập đoạn, bộ chọn trỏ tới bộ mô tả đoạn lệnh đích và offset để xác định vị trí trong đoạn lệnh đích đó. Trong bộ mô tả cũng chứa 5 bit bộ đếm từ cho biết số thông số cần sao từ ngăn xếp của chương trình gọi là sang chương trình được gọi. Chỉ có bộ mô tả cửa CALL mới có bộ đếm từ.

Cửa giao dịch kiểu ngắt và kiểu bẫy: cung cấp bộ chọn trỏ tới bộ mô tả lệnh kiểu xử lý ngắt và offset để xác định vị trí bên trong đoạn lệnh đó. Sự khác nhau giữa cửa giao dịch kiểu ngắt và kiểu bẫy ở chỗ: cửa kiểu ngắt cho phép xóa bit cho phép ngắt IF trong thanh ghi cờ F, còn cửa kiểu bẫy thì không.

Cửa giao dịch nhiệm vụ: được sử dụng khi có thay đổi nhiệm vụ. Vì cửa giao dịch nhiệm vụ chỉ quy chiếu đến bảng TSS nên chỉ có bộ chọn có tác dụng, còn offset không dùng. Bộ chọn trỏ tới bộ mô tả bảng TSS.

Byte quyền thâm nhập của cả 4 loại cửa giao dịch là giống nhau.

Bộ chọn đoạn: là nội dung chứa trong phần hồ 16 bit của thanh ghi đoạn được nạp bởi chương trình. Phần kín 64 bit có nội dung được xử lý tự động sao chép từ bộ mô tả đoạn sang gồm 32 bit địa chỉ cơ sở, 20 bit độ dài đoạn và 12 bit quyền thâm nhập.

Giống như trong 80286, 16 bit của mỗi bộ chọn được chia thành 3 trường như sau:

Trường mức đặc quyền, gồm 2 bit RPL với 4 mức đặc quyền từ 0 đến 3 của đoạn nhớ.

Trường chọn bảng các bộ mô tả T1, nếu T1 = 0 bộ mô tả nằm trong bảng GDT, nếu T1 = 1 bộ mô tả nằm ở bảng LDT.

Trường chỉ số (INDEX) gồm 13 bit trỏ tới một bộ mô tả đoạn trong GDT hoặc LDT.

Từ đây thấy rằng, trong chế độ bảo vệ tất cả có  $2^{13} \times 2^1 = 2^{14}$  bộ mô tả trong 2 bảng GDT và LDT. Tức là cũng có thể có tới chừng ấy các đoạn nhớ với các địa chỉ cơ sở đoạn 32 bit khác nhau. Địa chỉ một ô nhớ trong đoạn sẽ là tổng của địa chỉ cơ sở 32 bit này và địa chỉ lệch offset 32 bit do chương trình cung cấp. Do đó mặc dù không gian nhớ vật lý của 80386 chỉ có  $2^{32} = 4$  Gbyte nhưng không gian nhớ ảo có thể lên tới  $2^{14} \times 2^{32} = 2^{46} = 64$  tetrabyte. Tổ hợp của các địa chỉ cơ sở đoạn và độ lệch bên trong các đoạn đó tạo nên thang địa chỉ tuyến tính trong đoạn, có nghĩa rằng ta có thể tìm thấy các địa chỉ lớn hơn trong các vùng cao hơn của bộ nhớ.

#### **2.4.4.3. Bảo vệ bộ nhớ**

*Các quy tắc về mức đặc quyền:* Nếu chương trình đang chạy tìm cách truy nhập một đoạn hay cửa, bộ xử lý sẽ so sánh DPL với CPL và RPL để kiểm tra quyền truy nhập vào một đoạn. Thường giá trị của CPL bằng giá trị mức đặc quyền của đoạn mã lệnh lưu trữ chương trình đang chạy. Chương trình đang chạy có thể thâm nhập tự do vào

các đoạn lệnh và đoạn dữ liệu có cùng mức đặc quyền với chương trình. Khi điều khiển vượt ra khỏi mức đặc quyền của chương trình thì phải tuân theo các quy tắc về các mức đặc quyền như sau:

- Số liệu lưu trữ trong đoạn nhớ với mức đặc quyền P nào đó chỉ có thể được thâm nhập bằng các lệnh thực hiện ở mức đặc quyền, ít nhất cũng phải bằng P. Nếu CPL là mức đặc quyền của đoạn lệnh đang chạy còn DPL là mức đặc quyền của đoạn dữ liệu thì điều khiển thâm nhập là:  $CPL \leq DPL$
- Đoạn lệnh (chương trình con) có mức đặc quyền P chỉ bị gọi bởi nhiệm vụ đang thực hiện ở mức đặc quyền bằng hay thấp hơn P. Nếu CPL là mức đặc quyền của nhiệm vụ đang thực hiện và DPL là mức đặc quyền của đoạn lệnh thì:  $CPL \geq DPL$ .

Cần phân biệt 3 loại mức đặc quyền sau:

- Mức đặc quyền của nhiệm vụ: Tại bất cứ thời điểm nào, một nhiệm vụ luôn thực hiện ở một trong bốn mức đặc quyền. Mức đặc quyền đó gọi là mức đặc quyền của nhiệm vụ CPL. Mức đặc quyền này chỉ có thể thay đổi bằng cách chuyển điều khiển thông qua các cửa giao dịch đến các đoạn lệnh có mức đặc quyền khác nhau. Thí dụ, chương trình ứng dụng ở mức đặc quyền 3 gọi chương trình con của hệ điều hành ở mức đặc quyền 1 thông qua cửa giao dịch, thì mức đặc quyền của nhiệm vụ CPL sẽ được đưa về mức 1 trong suốt quá trình thực hiện chương trình con này.
- Mức đặc quyền của bộ chọn RPL: chỉ dùng để thiết lập mức đặc quyền thấp hơn (kém tin cậy hơn) đối với CPL. Mức đặc quyền này gọi là mức đặc quyền hiệu dụng của nhiệm vụ EPL. Như vậy, EPL là mức đặc quyền thấp nhất trong 2 mức đặc quyền RPL và CPL.
- $EPL = \min(RPL, CPL)$

- Mức đặc quyền vào/ra: Các bit IOPL trong thanh ghi cờ F xác định mức đặc quyền thấp nhất phải có để các lệnh vào ra có thể thực hiện. Các lệnh vào ra như IN, OUT,... chỉ có thể được thực hiện không điều kiện ở các mức đặc quyền mà  $IOPL \geq CPL$ . Nếu  $IOPL \leq CPL$  thì mỗi khi thực hiện lệnh vào ra sẽ gây ra ngoại lệ 13h. Mức đặc quyền vào ra cũng ảnh hưởng tới một số lệnh khác như CLI, STI và IOPL.

*Phê chuẩn mức đặc quyền:* Có một số lệnh kiểm tra bộ chọn trở tới đoạn nhớ như ARPL, VERR,... nhằm đề phòng vấn đề, thí dụ như chương trình ứng dụng mức 3 gọi chương trình con ở mức 0 hệ điều hành, rồi chuyển cho chương trình con này con trở sai, làm hỏng cấu trúc dữ liệu của hệ điều hành. Nếu chương trình con dùng lệnh ARPL (thích ứng mức đặc quyền) để đảm bảo cho RPL của bộ chọn không có mức đặc quyền cao hơn mức đặc quyền của chương trình gọi, thì vấn đề trên có thể tránh được. Quá trình này gọi là phê chuẩn mức đặc quyền.

*Điều kiện thâm nhập:* Để xác định khả năng của một nhiệm vụ có thể thâm nhập vào đoạn nhớ hay không, vi xử lý phải xem xét các khía cạnh sau:

- Loại đoạn nhớ cần thâm nhập.
- Lệnh sẽ dùng.
- Loại bộ mô tả đoạn.
- Giá trị các mức đặc quyền CPL, RPL và DPL.

Mỗi khi nạp nội dung các thanh ghi DS, ES, FS, GS vi xử lý phải kiểm tra việc bảo vệ. Các bộ chọn nạp vào các thanh ghi này phải quy chiếu tới đoạn số liệu hay đoạn lệnh được phép đọc. Quy tắc về mức đặc quyền để thâm nhập vào đoạn số liệu như trên là:  $CPL \leq DPL$ . Cuối cùng phải kiểm tra việc phê chuẩn mức đặc quyền: so sánh CPL với EPL, nếu  $EPL \leq CPL$  sẽ sinh ra ngoại lệ 13h. Nếu đoạn không có



trong bộ nhớ (bit P trong byte quyền thâm nhập = 0) sẽ sinh ra ngoại lệ 11h.

Với đoạn ngăn xếp có khác. Bộ chọn thanh ghi SS phải quy chiếu tới đoạn số liệu cho phép ghi. Mức đặc quyền RPL và DPL phải bằng CPL. Tất cả các đoạn nhớ khác với quy chiếu trên đều sinh ra ngoại lệ 13h. Nếu quy chiếu tới đoạn ngăn xếp không có trong bộ nhớ (P = 0), sẽ gây ra ngoại lệ 12h.

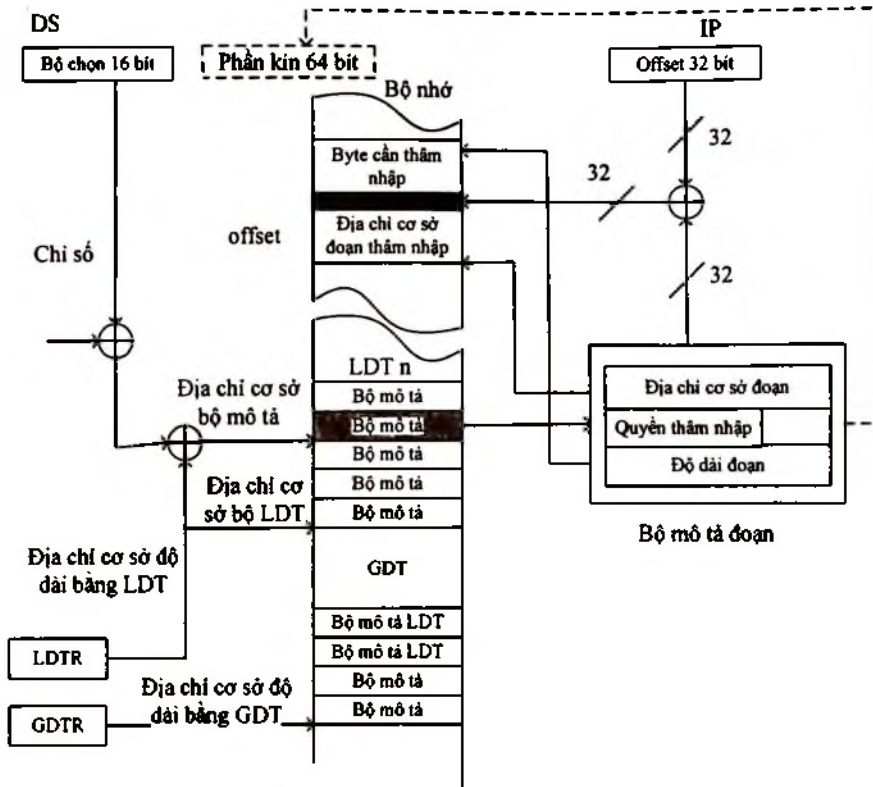
#### **2.4.4.4. Tìm địa chỉ vật lý từ địa chỉ logic**

Sau khi khởi động, thanh ghi GDTR chứa các địa chỉ cơ sở và độ dài bảng GDT. Thanh ghi LDTR chứa bộ chọn 16 bit trỏ tới địa chỉ cơ sở bảng LDT hiện tại. Nội dung của thanh ghi đó cho phép xác định địa chỉ cơ sở và độ dài các bảng GDT và LDT.

Khi một chương trình muốn thâm nhập vào một đoạn nhớ, bộ chọn cho đoạn đó được chương trình nạp vào phần hồ của thanh ghi đoạn. Thí dụ, để thâm nhập vào đoạn số liệu bộ chọn phải được nạp vào phần hồ của thanh ghi DS, ES, FS hoặc GS. Vi xử lý sẽ lấy chỉ số trong bộ chọn nhân với 8 rồi cộng với địa chỉ cơ sở của bảng (thí dụ bảng LDT) để tìm ra địa chỉ cơ sở bộ mô tả đoạn cần truy cập trong đó. Nội dung của bộ mô tả đồng thời được sao chép sang phần kín 64 bit của thanh ghi đoạn tương ứng.

Khi đã tìm được đoạn trong bộ nhớ vật lý, vi xử lý sẽ tính được địa chỉ vật lý của byte nhớ cần truy cập là bằng địa chỉ cơ sở đoạn 32 bit cộng với địa chỉ độ lệch offset 32 bit chứa trong thanh ghi IP. Đây là một địa chỉ tuyến tính 32 bit. Khi hoạt động chỉ trong chế độ đoạn, địa chỉ tuyến tính này chính là địa chỉ vật lý được xuất ra trên các đường địa chỉ tới bộ nhớ.

Có thể hình dung việc đổi một cặp bộ chọn: offset thành một địa chỉ tuyến tính như hình sau:

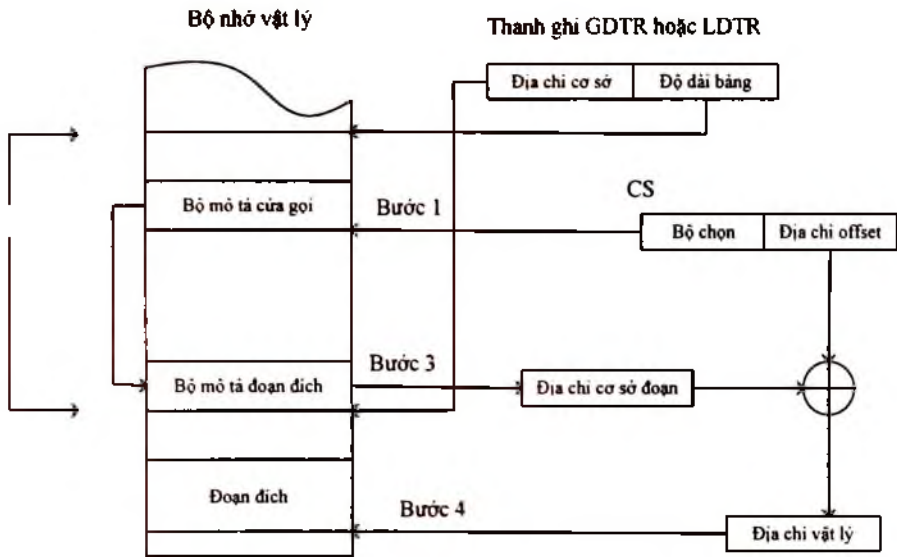


**Hình 33. Tìm địa chỉ tuyến tính từ cặp bộ chọn: độ lệch**

#### 2.4.4.5. Truyền điều khiển qua các cửa giao dịch

Trong các chế độ bảo vệ, các lệnh nhảy được chia thành 2 loại: loại nhảy gần (near call, near jump) và loại nhảy xa (far call, far jump hoặc interrupt). Trong loại nhảy gần, các câu lệnh chỉ di chuyển trong đoạn nhiệm vụ hiện hành nên địa chỉ mã lệnh chỉ cần nằm trong thanh ghi con trỏ lệnh IP là đủ. Ngược lại, trong nhảy xa có thể truy cập các đoạn mã lệnh khác nhau của nhiệm vụ. Có hai trường hợp nhảy xa, trường hợp thứ nhất là đoạn cần nhảy tới, đoạn đích, có mức đặc quyền nhỏ hơn đoạn hiện tại, đoạn nguồn. Lúc này bộ xử lý chỉ việc nạp bộ chọn đoạn mới vào thanh ghi mã lệnh và chạy tiếp. Trường hợp thứ 2 là đoạn đích có mức đặc quyền cao hơn đoạn nguồn. Lúc

này phép nhảy phải qua một cửa (gate) có bộ mô tả riêng của nó. Riêng với các ngắt thì cần cửa ngắt hoặc cửa bẫy để khởi phát chương trình phục vụ ngắt. Cách tiến hành nhảy xa được mô tả trên hình sau.



**Hình 34. Cách tiến hành nhảy xa**

Bộ mô tả cửa gọi được đặt trong GDT hoặc trong LDT. Khi một chương trình gọi một thủ tục trong một đoạn khác, bộ chọn cho cửa gọi đoạn đó được nạp vào thanh ghi CS và bộ mô tả cửa gọi được nạp vào phần kín của thanh ghi này. Bộ mô tả cửa chứa một bộ chọn, bộ chọn này trỏ tới bộ mô tả đoạn nhớ của thủ tục. Bộ mô tả cửa cũng chứa địa chỉ độ lệch của thủ tục được gọi trong đoạn nhớ của nó. Nếu cửa được xác định là hợp lệ thì bộ chọn từ cửa và bộ mô tả đoạn tương ứng sẽ được nạp vào thanh ghi CS. Bộ xử lý khi ấy sẽ sử dụng địa chỉ cơ sở từ bộ mô tả đoạn và giá trị độ lệch từ bộ mô tả cửa để tính địa chỉ vật lý của thủ tục cần gọi. Do vậy, cú gọi được thực hiện một cách gián tiếp qua bộ mô tả cửa gọi chứ không phải trực tiếp qua một bộ mô tả đoạn. Việc thâm nhập gián tiếp như vậy có 2 ưu điểm. Thứ nhất, nó cho phép kiểm tra mức độ đặc quyền khác trước khi việc thâm

nhập tới một thủ tục trong đoạn nhớ có mức đặc quyền cao hơn được phép. Mức đặc quyền của chương trình gọi được so sánh với mức đặc quyền được định rõ trong cửa gọi. Nếu mức đặc quyền của chương trình gọi thấp hơn mức đặc quyền trong cửa gọi thì việc thâm nhập bị cấm. Thí dụ, nếu mức đặc quyền trong bộ mô tả của gọi là 2 thì một chương trình mức 2 có thể sử dụng cửa gọi để gọi một thủ tục có mức đặc quyền là 1 nhưng một chương trình ở mức 3 thì không thể. Một ưu điểm khác là chương trình sử dụng không thể tình cờ nhảy vào các đoạn có mức đặc quyền cao hơn. Điều này tương tự như kiểu bảo vệ bằng cách sử dụng các ngắt mềm để gọi các dịch vụ của BIOS và DOS thay vì gọi chúng trực tiếp.

Cửa nhiệm vụ trở đến một bộ mô tả đoạn trạng thái nhiệm vụ TSS trong bảng mô tả toàn cục GDT và cho phép bộ xử lý chuyển nhiệm vụ như mô tả ở trên.

Cửa ngắt thực hiện ngắt. Địa chỉ của chương trình phục vụ ngắt được tính từ giá trị trong bộ mô tả ngắt và địa chỉ cơ sở trong bộ mô tả đoạn.

Cửa bẫy tương tự như cửa ngắt, cửa này được dùng khi ngắt xảy ra bên trong một nhiệm vụ.

#### **2.4.4.6. Chuyển nhiệm vụ**

Quá trình chuyển nhiệm vụ xảy ra khi thực hiện các lệnh JMP hay CALL (giữa các đoạn) mà các lệnh này quy chiếu tới đoạn trạng thái nhiệm vụ TSS hay bộ mô tả cửa giao dịch nhiệm vụ trong GDT hay LDT. Lệnh INT, các ngoại lệ, bẫy hay ngắt từ bên ngoài cũng có thể gây ra thay đổi nhiệm vụ, nếu có bộ mô tả cửa giao dịch nhiệm vụ tương ứng ở trong bảng IDT.

Bộ mô tả TSS trở tới đoạn nhớ chứa toàn bộ trạng thái của vi xử lý còn bộ mô tả cửa giao dịch chứa bộ chọn của TSS. Đoạn TSS của 80386 lớn hơn 64 kbyte và có thể chiếm tới 4 Gbyte có nội dung như hình sau:

31	15	0	
0000000000000000			0
	ESP0		4
0000000000000000		SS0	8
	ESP1		C
0000000000000000		SS1	10
	ESP2		14
0000000000000000		SS2	18
	CR3		1C
	EIP		20
	EFLAGS		24
	EAX		28
	ECX		2C
	EDX		30
	EBX		34
	ESP		38
	EBP		3C
	ESI		40
	EDI		44
0000000000000000		ES	48
0000000000000000		CS	4C
0000000000000000		SS	50
0000000000000000		DS	54
0000000000000000		FS	58
0000000000000000		GS	5C
0000000000000000		LDT	60
Cho người sử dụng		T	64
Cho người sử dụng			68

Các ngăn xếp cho CPL 0, 1, 2

Trạng thái nhiệm vụ hiện tại

**Hình 35. Định dạng đoạn trạng thái nhiệm vụ**

Mỗi nhiệm vụ có một đoạn trạng thái TSS tương ứng. Thanh ghi TR chứa thông tin để nhận biết TSS của nhiệm vụ đang thực hiện. Thanh ghi TR chứa bộ chọn chỉ tới bộ mô tả và bộ mô tả này sẽ xác định TSS của nhiệm vụ đang thực hiện. Khi nạp TR xong thì địa chỉ cơ sở và độ dài của TSS được sao chép sang phần kín của thanh ghi tương ứng với TR. Việc quay trở về nhiệm vụ cũ được thực hiện bằng lệnh IRET. Khi lệnh IRET được thực hiện thì điều khiển chuyển về

nhiệm vụ đã bị ngắt. Trạng thái của nhiệm vụ đang thực hiện được cất giữ vào TSS và trạng thái nhiệm vụ cũ được phục hồi từ TSS của nó.

Một sự chuyển nhiệm vụ có thể được thực hiện theo bất kỳ một trong 4 cách sau:

1. Một lệnh nhảy xa hoặc lệnh gọi chứa một bộ chọn trở tới một bộ mô tả đoạn trạng thái nhiệm vụ. Lệnh gọi được dùng nếu muốn trả về nhiệm vụ trước. Lệnh nhảy được dùng nếu không cần điều đó. Đây là phương pháp đơn giản nhất và có thể được thực hiện dễ dàng bởi phần lõi hệ điều hành ở cuối của khoảng thời gian dành cho các nhiệm vụ.
2. Bộ chọn trong lệnh nhảy xa hoặc lệnh gọi sẽ trở tới một cửa nhiệm vụ. Trong trường hợp này, bộ chọn cho đích TSS ở trong cửa nhiệm vụ. Cơ chế gián tiếp ở đây tương tự như được mô tả ở trên với cửa gọi.
3. Một ngắt xảy ra và bộ chọn ngắt sẽ trở tới một cửa nhiệm vụ trong bảng bộ mô tả ngắt. Cửa nhiệm vụ chứa bộ chọn cho đoạn trạng thái nhiệm vụ mới. Nếu tất cả các kiểm tra mức đặc quyền là đạt thì bộ chọn và bộ mô tả cho nhiệm vụ ngắt sẽ được nạp vào thanh ghi nhiệm vụ. Bit nhiệm vụ lồng ghép (NT) trong thanh ghi cờ sẽ được đặt.
4. Lệnh IRET được thực hiện với bit NT trong thanh ghi cờ được đặt. Các thủ tục ngắt phức tạp thường được viết và quản lý thành các nhiệm vụ tách biệt nhau. Lệnh IRET sử dụng bộ chọn liên kết ngược trong đoạn trạng thái nhiệm vụ để trả về nhiệm vụ bị ngắt. Điều này giống như cách làm việc trong chế độ thực của lệnh IRET.

#### ***2.4.4.7. Quản lý các ngắt và ngoại lệ***

Trong chế độ bảo vệ, các bộ mô tả cửa cho các thủ tục ngắt và ngoại lệ được giữ trong bảng bộ mô tả ngắt IDT. Bảng này có thể

được nạp ở bất kỳ vùng nhớ nào có sẵn trong bộ nhớ. Trong quá trình khởi phát địa chỉ cơ sở và độ dài đoạn cho bảng bộ mô tả ngắt được nạp vào thanh ghi bảng bộ mô tả ngắt IDTR với lệnh nạp LIDT. Khi xảy ra một ngắt hoặc ngoại lệ, loại của nó được nhân với 8 và cộng với địa chỉ cơ sở IDT trong thanh ghi IDT. Kết quả là một con trỏ tới bộ mô tả cửa trong bảng bộ mô tả ngắt. Cửa ở đây có thể là một cửa ngắt, cửa bẫy hoặc cửa nhiệm vụ. Thí dụ, cửa ngắt chứa một bộ chọn cho đoạn mà ở đó thủ tục ngắt được cất giữ chứ không phải địa chỉ cơ sở của đoạn. Lý do là ở chỗ, mức đặc quyền có thể được kiểm tra trước khi thâm nhập tới thủ tục ngắt được đảm bảo. Nếu CPL đủ cao thì bộ chọn từ cửa sẽ được nạp vào thanh ghi CS và được dùng để thâm nhập bộ mô tả cho đoạn chứa thủ tục ngắt. Bộ mô tả đoạn có thể trong LDT hoặc GDT. 32 bit offset từ cửa sẽ được cộng với địa chỉ cơ sở từ bộ mô tả để tạo ra địa chỉ tuyến tính cho thủ tục ngắt thực sự. Điều này cũng giống như cơ chế với cửa gọi chỉ có thêm vào là ở cuối thủ tục thì một lệnh IRET được dùng thay cho lệnh RET.

#### ***2.4.4.8 Quản lý các mức đặc quyền vào ra***

Có hai cơ chế để bảo vệ các cổng vào/ra trong 80386. Cơ chế thứ nhất liên quan đến các bit mức đặc quyền vào/ra IOPL trong thanh ghi cơ của 80386. Chỉ có hệ điều hành hoặc thủ tục hoạt động ở mức đặc quyền 0 mới có thể đặt các bit IOPL này. Để chạy các lệnh IN, INS, OUT, OUTS, CLI và STI, mức đặc quyền CPL của thủ tục hoặc nhiệm vụ phải bằng hoặc thấp hơn IOPL được đại diện bởi các bit này. Nếu không, một ngoại lệ mức đặc quyền sẽ xảy ra. Cơ chế thứ hai là một bản đồ bit cho phép vào ra tùy chọn. Bản đồ bit này cho phép các cổng chỉ được liên quan tới những nhiệm vụ xác định. Nếu đặc điểm này được sử dụng, một bản đồ bit sẽ được khởi tạo cho một nhiệm vụ. Mỗi bit trong bản đồ đại diện cho một địa chỉ cổng 1 byte, như vậy các cổng 16 bit sẽ dùng 2 bit và cổng 32 bit dùng 4 bit trong bản đồ bit. Số 0 trong bản đồ có nghĩa là cổng có sẵn cho nhiệm vụ. Khi một nhiệm vụ muốn thâm nhập một cổng, bộ xử lý sẽ so sánh

mức đặc quyền của nhiệm vụ với IOPL. Nếu kiểm tra cho qua và bản đồ bit vào/ra có hiệu lực thì bộ xử lý sẽ kiểm tra các bit tương ứng với địa chỉ công. Nếu bản đồ có giá trị 0 trong các bit thì việc thâm nhập là được phép. Ngược lại thì một ngoại lệ sẽ xảy ra. Tinh cờ nếu bộ xử lý đang hoạt động trong chế độ thực thì không thể bảo vệ các công được.

#### **2.4.5. Chế độ bảo vệ phân trang bộ nhớ**

##### ***2.4.5.1. Thư mục trang, bảng trang và trang***

Trong phương pháp này, không gian địa chỉ ảo được tách ra thành nhiều trang có kích thước bằng nhau. Thường kích thước trang bằng lũy thừa của 2, thí dụ bằng  $2^{12} = 4$  kbyte hay  $2^{22} = 4$  Mbyte. Không gian địa chỉ vật lý được tách thành nhiều mảng theo cách tương tự, mỗi mảng có kích thước bằng kích thước trang sao cho mỗi mảng của bộ nhớ chính có khả năng lưu trữ đúng một trang. Khi một nhiệm vụ yêu cầu truy cập một địa chỉ logic, bộ xử lý chuyển địa chỉ logic này thành địa chỉ tuyến tính và trong chế độ phân đoạn địa chỉ này cũng chính là địa chỉ vật lý. Nếu trang chứa địa chỉ tuyến tính không tồn tại trong bộ nhớ vật lý thì một ngoại lệ sẽ xảy ra. Nếu chế độ trang được cho phép, bộ xử lý sẽ chuyển địa chỉ tuyến tính sang địa chỉ vật lý tương ứng với các trang. Thông tin mà bộ xử lý dùng để ánh xạ địa chỉ tuyến tính vào không gian địa chỉ vật lý được lưu trữ vào các vùng nhớ gọi là thư mục trang và bảng các trang.

Thư mục trang có  $2^{10} = 1024$  điểm vào 32 bit. Mỗi điểm vào trở tới một trong 1024 bảng trang. Như vậy thư mục trang dài 4 kbyte. Có một thanh ghi điều khiển đặc biệt 32 bit CR3 chứa địa chỉ cơ sở của thư mục trang. Chỉ có 20 bit cao của địa chỉ cơ sở được ghi trong CR3 còn 12 bit thấp được mặc định bằng 0 vì địa chỉ thư mục trang phải được phân theo đơn vị nhỏ nhất của trang là 4 kbyte. Nội dung của mỗi điểm vào thư mục trang như sau:



31	12 11 10 9 8	7	6	5	4	3	2	1	0	
20 bit địa chỉ cơ sở trang	OS	G	PS	0	A	PCD	PWT	U/S	R/W	P

Bảng các trang cũng có  $2^{10} = 1024$  điểm vào 32 bit. Mỗi điểm vào trở tới một trong 1024 trang. Như vậy bảng các trang cũng dài 4 kbyte. Nội dung của mỗi điểm vào bảng trang như sau:

31	12 11 10 9 8	7	6	5	4	3	2	1	0	
20 bit địa chỉ cơ sở trang	OS	G	0	D	A	PCD	PWT	U/S	R/W	P

20 bit cao của các điểm vào xác định vị trí byte đầu tiên của trang trong bộ nhớ vật lý. Với các trang, 20 bit này tương ứng với 20 bit cao nhất của bộ nhớ vật lý và tự động định vị các trang theo khoảng cách 4 kbyte. Nếu dùng trang dài 4 Mbyte thì chỉ có các bit từ 22 đến 31 có giá trị. Còn các bit từ 12 đến 21 là bằng 0.

P cho biết trang được trở tới có tồn tại trong bộ nhớ vật lý hay không. Nếu P=1, trang cần truy cập có trong bộ nhớ. Nếu P=0, trang không có trong bộ nhớ, một ngoại lệ lỗi trang sẽ xảy ra.

R/W xác định mức ưu tiên đọc/viết cho một trang. Nếu R/W=0, trang chỉ được đọc. Nếu R/W=1, trang có thể ghi/đọc được.

U/S xác định mức ưu tiên người sử dụng hay quản lý cho mỗi trang. Nếu U/S=0, là mức người quản trị. Nếu U/S=1, là mức người sử dụng.

PWT kiểm tra hoạt động write-through hay write-back.

PCD kiểm tra hoạt động đệm cache của từng trang hay bảng các trang. Nếu PCD=1, đệm trang tương ứng bị cấm.

A đánh dấu xem bảng trang hay trang có được truy cập hay không.

D đánh dấu một trang vừa được ghi lên.

PS xác định kích thước trang. Nếu PS=0, kích thước trang là 4 kbyte. Nếu PS=1, kích thước trang là 4 Mbyte hoặc 2 Mbyte.

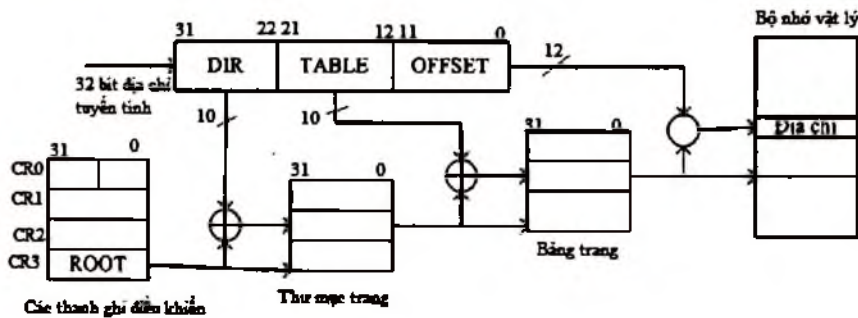
G đánh dấu một trang toàn cục.

Các bit còn lại là dự trữ.

#### 2.4.5.2. Tính địa chỉ vật lý trong chế độ trang

Nếu chế độ trang được phép thì 32 bit địa chỉ tuyến tính nhận được khi phân đoạn sẽ được dùng để xác định địa chỉ vật lý của các byte nhớ trong các trang.

Như trên đã nói, địa chỉ cơ sở của thư mục trang này được giữ trong thanh ghi điều khiển CR3. Thanh ghi này được gọi là thanh ghi cơ sở thư mục trang PDBR và cần được nạp khi khởi động máy tính. Nội dung của nó có thể được thay đổi tự động khi thay đổi nhiệm vụ hay bằng lệnh MOV 32 bit địa chỉ tuyến tính lúc này được phân thành 3 phần.



10 bit cao nhất trong trường DIR là một trong 1024 điểm vào của thư mục trang, mỗi điểm vào này cho phép nó trỏ tới một trong 1024 bảng trang.

10 bit tiếp theo trong trường TABLE là một trong 1024 điểm vào, mỗi điểm vào trỏ tới địa chỉ của một trong 1024 trang thuộc bảng.

12 bit còn lại trong trường OFFSET chứa địa chỉ lệch của ô nhớ cần truy cập trong số 4 kbyte của một trang. Các bit này được cộng với địa chỉ cơ sở từ một điểm vào bảng trang để tạo ra địa chỉ vật lý cần truy xuất ở bộ nhớ.

Như vậy dung lượng cực đại của bộ nhớ trong cấu trúc này là:

$1024 \text{ bảng trang} \times 1024 \text{ trang/một bảng trang} \times 4 \text{ kbyte/trang} = 4 \text{ Gbyte.}$

#### **2.4.5.3. Bộ đệm để chuyển hóa địa chỉ và cơ chế bảo vệ trang**

Một hệ thống có thể được khởi tạo với một thư mục trang nhưng thông thường hay trao cho mỗi nhiệm vụ một trang riêng và do vậy nó cũng có một tập các bảng trang riêng. Do thư mục và bảng trang đều định xứ trong bộ nhớ, nên để tránh phải đọc các điểm vào thư mục trang và các điểm vào bảng trang từ các bảng nhớ khi thâm nhập bộ nhớ, bộ xử lý duy trì một vùng nhớ cache đặc biệt gọi là bộ đệm chuyển hóa riêng TLB (translation lookaside buffer). Đó là một loại cache liên hợp 4 đường giữ các điểm vào bảng trang cho 32 vừa được dùng mới đây nhất. Khi bộ xử lý phát ra một địa chỉ tuyến tính, 20 bit trên được so sánh với các thẻ cho 32 điểm vào trong TLB. Nếu trùng nhau thì có nghĩa là điểm vào bảng trang cần truy xuất nằm trong TLB. Địa chỉ cơ sở từ điểm vào này được dùng để tính địa chỉ vật lý. Nếu không trùng nhau, bộ xử lý sẽ đọc điểm vào bảng trang từ bộ nhớ và tự nó vào TLB. Nếu bit P trong điểm vào bảng trang là 1, chỉ thị rằng trang có tồn tại trong bộ nhớ vật lý, thì địa chỉ vật lý sẽ được tính toán và từ mong muốn trong trang sẽ được truy cập. Nếu bit P trong điểm vào bảng trang bằng 0, chỉ thị rằng trang không hiện diện trong bộ nhớ vật lý, bộ xử lý sẽ phát ra một ngoại lệ lỗi trang. Sau khi chương trình ngoại lệ này hoán chuyển trang vào bộ nhớ vật lý, đơn vị quản lý trang sẽ tính và xuất ra địa chỉ vật lý cho từ mong muốn.

Khi chế độ trang được cho phép, các bit U/S và R/W trong các điểm vào thư mục trang và bảng trang có thể được dùng như một cơ chế bảo vệ đoạn. Bit U/S trong điểm vào thư mục hoặc bảng trang được dùng để phân biệt một trong hai mức đặc quyền là người dùng hoặc người giám quản. Nếu U/S bằng 0 là mức đặc quyền người dùng tương đương với 3 mức trong chế độ đoạn. Ngược lại, khi U/S bằng 1 là mức đặc quyền giám quản tương ứng với các mức 0, 1 và 2. Bit R/W có thể được dùng để thiết lập các quyền thâm nhập đọc/viết cho các trang hoặc các bảng trang.

Bảng dưới đây chỉ ra các mức đặc quyền được tạo bởi sự biến đổi các tổ hợp U/S và R/W. Lưu ý rằng “11” biểu diễn đặc quyền nhất và “00” biểu diễn ít đặc quyền nhất. Nếu các quyền thâm nhập được cho trong điểm vào thư mục trang khác với các quyền thâm nhập được cho trong điểm vào bảng trang, mức đặc quyền ít nhất sẽ quyết định các quyền thâm nhập.

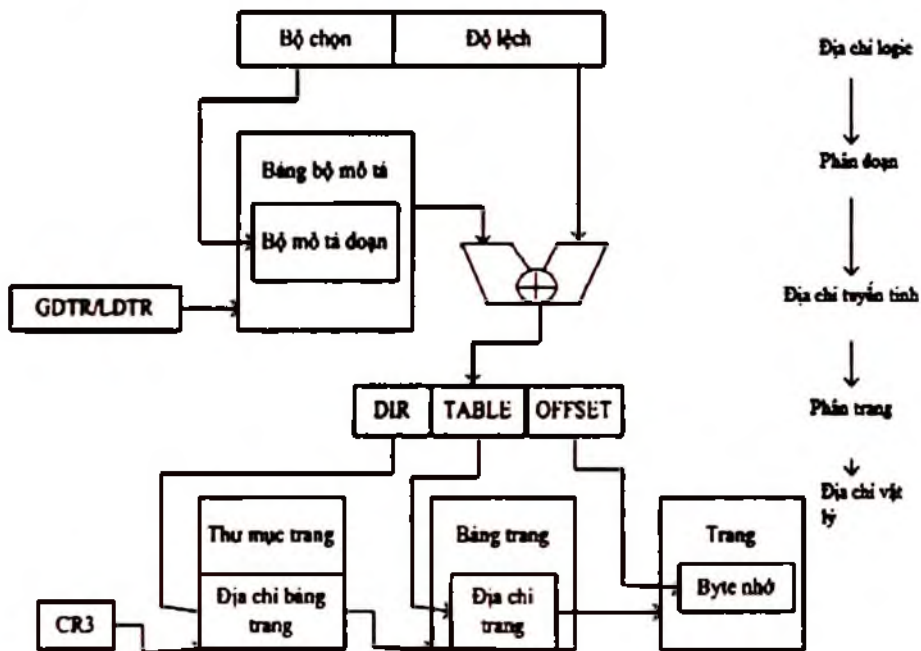
U/S	R/W	Mức được phép 3	Các mức thâm nhập được phép 0, 1 hoặc 2
0	0	Không	Đọc/viết
0	1	Không	Đọc/viết
1	0	Chỉ đọc	Đọc/viết
1	1	Đọc/viết	Đọc/viết

#### **2.4.5.4. Vai trò của hệ điều hành trong quản lý trang**

Bộ xử lý thực hiện quá trình chuyển hóa địa chỉ trang để giảm bớt gánh nặng cho hệ điều hành. Hệ điều hành có trách nhiệm nạp các giá trị khởi đầu vào bảng các trang và xử lý lỗi của trang. Hệ điều hành cũng làm cho TLB mất hiệu lực, khi có bất cứ sự thay đổi này xảy ra ở bất cứ điểm vào nào của bảng các trang. Hệ điều hành phải nạp lại thanh ghi CR3 để làm cho TLB được sắp xếp lại.

Thiết lập các địa chỉ trong trang được khởi đầu bằng việc nạp thanh ghi CR3 địa chỉ của thư mục trang và cấp phát không gian nhớ cho các thư mục và bảng các trang. Trách nhiệm chính của hệ điều hành là thực hiện các thuật toán hoán đổi giữa bộ nhớ, đĩa từ và xử lý các lỗi về trang.

Hệ điều hành đảm bảo để thông tin trong TLB trùng hợp với thông tin trong bảng các trang. Bất cứ khi nào nếu hệ điều hành xóa bit ở trong điểm nào của bảng các trang ( $P = 0$ ) đều phải xếp lại TLB. Hệ điều hành cũng có thể lưu trữ trong CR3 một phần của TSS để cung cấp cho một nhiệm vụ hay một nhóm nhiệm vụ một bảng các trang riêng. Cuối cùng, có thể tóm tắt việc chuyển hóa địa chỉ đoạn và trang như hình sau và có thể so sánh 2 cách phân đoạn và trang như bảng sau.



Bảng so sánh sự phân trang và phân đoạn

<b>Vấn đề xem xét</b>	<b>Phân đoạn</b>	<b>Phân trang</b>
Người lập trình có cần biết kỹ thuật này đang được sử dụng hay không	Có	không
Có bao nhiêu không gian địa chỉ tuyến tính?	Nhiều	1
Không gian địa chỉ tổng cộng có thể vượt quá kích thước bộ nhớ vật lý?	Có	có
Các thủ tục và dữ liệu có thể được phân biệt và được bảo vệ riêng rẽ	Có	không
Tại sao kỹ thuật này được phát triển	Để cho phép các dữ liệu được chia ra thành nhiều không gian địa chỉ logic độc lập và có thể bảo vệ được.	Để có một không gian địa chỉ tuyến tính lớn mà không cần phải mua nhiều bộ nhớ vật lý

#### **2.4.6. Chế độ 8086 ảo**

Vi xử lý 80386 chuyển tới chế độ 8086 ảo để chạy trong một khoảng thời gian dành cho chương trình loại 8086 và rồi dễ dàng quay về chế độ bảo vệ để chạy trong khoảng thời gian dành cho nhiệm vụ hoạt động trong chế độ bảo vệ. Điều này có nghĩa rằng một vài người dùng trong hệ thống đa người dùng có thể chạy các chương trình trong chế độ bảo vệ, trong khi những người dùng khác có thể đang chạy các chương trình DOS trong chế độ thực. Khi 80386 đang chạy trong chế độ bảo vệ thực hiện việc chuyển nhiệm vụ, nó kiểm tra bit VM trong thanh ghi cờ. Nếu bit được đặt lên 1, vi xử lý 80386 sẽ nhảy vào chế độ 8086 ảo để thực thi nhiệm vụ mới.

Trong chế độ 8086 ảo, vi xử lý sẽ tính địa chỉ vật lý bằng việc sử dụng cơ chế segment:offset như trong 8086. Do đó dải địa chỉ là 1 Mbyte nhớ. Với nhiệm vụ 8086 ảo, dải địa chỉ này nằm ở dải 1 Mbyte

thấp nhất trong không gian địa chỉ của bộ vi xử lý. Nếu hệ thống cần chạy một vài nhiệm vụ 8086 ảo khác nhau thì 80386 hoạt động trong chế độ trang nhằm cho mỗi nhiệm vụ 8086 được trao cho một bảng trang và một tập các trang khác nhau trong bộ nhớ vật lý. Lợi ích của phương pháp này là các bit U/S và R/W cung cấp sự bảo vệ mà trong chế độ thực thông thường không có được.

Để chạy các nhiệm vụ 8086 chế độ ảo, hệ điều hành phải có một vài phần mã có mức đặc quyền cao nhất (mức 0) gọi là chương trình giám sát máy ảo (virtual machine monitor). Mục đích chính của nó là chặn các ngắt, các ngoại lệ và các lệnh INT xảy ra khi đang chạy nhiệm vụ 8086. Biết rằng hầu hết các chương trình hệ thống 8086 sử dụng các ngắt mềm INT để thâm nhập các thủ tục vào/ra BIOS và DOS. Trong chế độ 8086 ảo, lệnh INT chỉ được chạy ở mức đặc quyền 0 là mức cao nhất. Vì rằng nhiệm vụ của 8086 luôn hoạt động ở mức 3, mức thấp nhất, nên 80386 sẽ phát ra một ngoại lệ bất cứ khi nào chương trình 8086 định chạy lệnh INT. Chương trình điều khiển ngoại lệ này được đặt trong trình giám sát máy ảo để đảm bảo sự kiểm tra sẽ có hiệu quả. Trong quá trình chuyển nhiệm vụ tới trình giám sát, trạng thái của nhiệm vụ 8086 được cất trong thanh ghi TSS của nó. Bit VM trong thanh ghi cờ được xóa nhằm cho trình giám sát có thể hoạt động trong chế độ bảo vệ bình thường. Nếu một lời gọi một dịch vụ chẳng hạn như lệnh "mở file" trong DOS, trình giám sát sẽ gọi thủ tục tương đương trong hệ điều hành 80386 ở chế độ bảo vệ mở file. Cơ chế này duy trì tất cả sự bảo vệ được xây dựng bên trong hệ điều hành chính của 80386. Khi file đã được mở, việc chạy chương trình được trả về hệ điều hành DOS. Lệnh IRET được dùng để trả về chương trình DOS 8086 ảo, khôi phục lại trạng thái nhiệm vụ của 8086. Bit VM trong thanh ghi cờ được khôi phục về 1 nhằm cho chương trình 8086 được khởi phát lại trong chế độ 8086 ảo. Đối với các lời gọi dịch vụ DOS không liên quan tới hoạt động vào/ra, trình giám sát có thể trả việc chạy chương trình cho DOS để thực hiện. Sau khi dịch vụ được

thực hiện, DOS sẽ hoàn trả việc chạy chương trình cho chương trình 8086.

Trong chế độ 8086 ảo, các ngắt cũng bị chặn bởi trình giám sát. Trong hầu hết trường hợp, trình giám sát sẽ chuyển việc chạy chương trình tới hệ điều hành 80386 hoạt động ở chế độ bảo vệ để phục vụ ngắt. Hệ điều hành 80386 sẽ dùng bảng mô tả ngắt và sơ đồ cửa nhằm duy trì sự bảo vệ. Nếu không có yêu cầu bảo vệ, trình giám sát có thể trả việc chạy chương trình tới DOS hoặc tới chương trình ngắt 8086 để phục vụ ngắt.

Khi một ngắt đồng hồ xảy ra báo kết thúc khoảng thời gian, chương trình sẽ chuyển từ nhiệm vụ 8086 tới nhiệm vụ trình giám sát. Thông qua cửa IDT, trình giám sát sẽ chuyển tới lịch biểu hệ điều hành 80386. Lịch biểu lúc đó sẽ chuyển tới nhiệm vụ người dùng tiếp theo. Bit VM trong ảnh thanh ghi cờ của TSS cho nhiệm vụ mới sẽ xác định liệu nhiệm vụ được chạy trong chế độ 8086 ảo hoặc chế độ bảo vệ 80386. Ở đây 80386 cung cấp một cơ chế tương đối đơn giản để thay đổi giữa các chương trình loại 8086 và các chương trình loại 80386 chế độ bảo vệ.

Dưới đây tóm tắt tiến trình chuyển sang chế độ 8086 ảo trong các trường hợp:

- + Chuyển nhiệm vụ và đặt cờ VM = 1 của EFLAGS được lưu trữ trong TSS. Chuyển nhiệm vụ được thực hiện theo hai cách: dùng lệnh CALL hay JMP, dùng lệnh IRET khi cờ NT của EFLAGS lưu trữ trong TSS bằng 1.
- + Quay lại từ một chương trình xử lý ngắt hay ngoại lệ và đặt cờ VM = 1.

Các trường hợp sau làm bộ vi xử lý rời khỏi chế độ 8086 ảo:

- + Phục vụ một ngắt cứng yêu cầu chấm dứt chế độ 8086 ảo. Khi nhận được yêu cầu ngắt, vi xử lý chuyển sang chế độ bảo vệ qua cửa nhiệm vụ trong IDT hay qua cửa bẫy hay cửa ngắt trở



đến chương trình gây ra việc chuyển nhiệm vụ. Việc chuyển nhiệm vụ này nạp thanh ghi EFLAGS bằng giá trị từ TSS của nhiệm vụ mới. Giá trị cờ VM trong EFLAGS xác định xem nhiệm vụ mới có hoạt động trong chế độ 8086 ảo hay không.

- + Vi xử lý phục vụ ngắt hay ngoại lệ của nhiệm vụ 8086. Bộ xử lý này nhảy vào chế độ bảo vệ và phục vụ ngắt và ngoại lệ qua IDT và chương trình xử lý của chế độ bảo vệ qua cửa ngắt hoặc cửa bẫy.
- + Do chạy lệnh HLT trong chế độ 8086 ảo gây nên ngoại lệ.
- + Vi xử lý phục vụ một ngắt do nhiệm vụ 8086 gây ra (như ngắt mềm của DOS).
- + Do khởi động lại (reset) vi xử lý.

## **2.5. VI XỬ LÝ 80486 VÀ PENTIUM**

### **2.5.1. Giới thiệu về công nghệ CISC và RISC**

Bắt đầu từ các bộ vi xử lý từ 80486 về sau, Intel đã sử dụng các công nghệ mới. Với kết quả đạt được do việc tích hợp các linh kiện trong các bộ vi xử lý và các chip nhớ. Máy vi tính có được sức mạnh như những năm gần đây còn dựa trên việc sử dụng những kiến trúc mới như kỹ thuật đường ống, kỹ thuật kết hợp các công nghệ CISC và RISC.

#### **2.5.1.1. Các đặc điểm của CISC và RISC**

Vi xử lý thực hiện một lệnh trong hai quá trình: tìm nạp lệnh và thực hiện lệnh. Trong vi xử lý, đơn vị điều khiển CU là phần phức tạp nhất và nó giám sát điều khiển toàn bộ quá trình trên. Trong lịch sử phát triển của máy vi tính có hai cách tiếp cận khác nhau để thiết kế một CU. Cách thứ nhất là tạo nên một CU như một máy tính. Tức là nó sẽ biến đổi các lệnh máy thành một số hữu hạn các lệnh sơ khai hơn gọi là vi lệnh rồi mới thực hiện chuỗi các vi lệnh này. Quá trình

biến đổi này gọi là giải mã vi lệnh, khác với giải mã lệnh máy thông thường. Cách tiếp cận thứ hai là tìm ra một chuỗi các phép toán logic cần thiết cho việc thực hiện một lệnh máy rồi thiết kế một mạch điện tử thích hợp để thực hiện ngay nó. Với cách tiếp cận thứ nhất là tiền đề để xây dựng nên các đơn vị điều khiển được vi chương trình hóa, còn cách tiếp cận thứ hai cho các đơn vị điều khiển kiểu logic ngẫu nhiên. Đơn vị điều khiển vi chương trình là hạt nhân của một vi xử lý gọi là loại có kiến trúc tập lệnh phức tạp CISC (Complex instruction set computer). Đó là các vi xử lý ra đời trước 80486 kèm theo một tập lệnh máy có số lượng lớn (hơn 300 lệnh) và có những phương pháp định địa chỉ phức tạp. Các lệnh này muốn thực thi được phải qua giải mã vi lệnh. Do vậy, trong bộ vi xử lý của CISC thời gian thi hành một lệnh máy bao gồm thời gian giải mã vi lệnh và khoảng thời gian thực hiện chương trình vi lệnh tương ứng. Trong khi đó nếu sử dụng đơn vị điều khiển logic ngẫu nhiên cho phép thực hiện ngay lệnh đặc biệt mà không qua thời gian giải mã vi lệnh. Tuy nhiên, việc thiết kế một đơn vị điều khiển logic ngẫu nhiên cho tất cả các lệnh trên là không khả thi. Theo các đặc điểm đó ta thấy các vi xử lý dùng vi chương trình có được lợi điểm là đa năng nhưng thời gian thực hiện lệnh chậm, trong khi các vi xử lý dùng kiểu mạch logic ngẫu nhiên không mất thời gian giải mã vi lệnh nhưng về nguyên tắc không thể thiết kế từng mạch điện tử riêng cho từng lệnh trong rất nhiều lệnh được.

Trong những thập kỷ trước, do tốc độ truy cập của bộ nhớ còn chậm nên vi xử lý có đủ thời gian để giải mã vi lệnh. Vì vậy kiến trúc CISC được sử dụng rộng rãi. Tuy nhiên, hiện nay các bộ nhớ chính có thời gian truy cập ngắn hơn đã làm cho các ưu điểm kể trên của vi chương trình không những không biến mất mà còn gây cản trở cho hệ thống. Nhưng nếu xét theo khía cạnh khác thì việc chế tạo một vi xử lý với tất cả các mạch điện tử riêng cho mỗi lệnh là không khả thi.

Để giải quyết vấn đề này các nhà thiết kế đã tìm được một giải pháp trung gian. Trong hàng thập kỉ, điều tra thống kê đã chỉ ra những kết luận sau về tần suất sử dụng các loại lệnh máy trong các chương trình: đến 80% thời gian chạy chương trình được thực hiện chỉ bởi 20% số lệnh trong tập lệnh. Trong tổng 8 nhóm lệnh thì 2 nhóm lệnh chuyển dữ liệu và thay đổi chương trình có tần suất sử dụng chiếm đến 74% trong khi các nhóm lệnh vào/ra, lệnh xử lí bit chỉ dùng tới dưới 3%. Kết luận thứ hai cũng đặc biệt không kém: có nhiều trường hợp, để đạt được cùng một kết quả thì việc chạy một chuỗi lệnh đơn giản sẽ nhanh hơn là chạy một lệnh phức tạp.

Những kết luận này là tiền đề để một loại vi xử lí mới ra đời. Nó hoạt động theo phương pháp sử dụng kiến trúc với tập lệnh rút gọn RISC (reduced instruction set computer) cho các lệnh chính yếu cần thiết trong số 20% lệnh nói trên và phần cứng được thiết kế sao cho các phần tử RISC này hiệu ngay được lệnh máy do chương trình cung cấp mà không cần giải mã vi lệnh. Nhiều lệnh còn lại nhưng ít được sử dụng thì được thực hiện bởi phần tử CISC qua giải mã vi lệnh. Các vi xử lí RISC có tập lệnh gồm toàn các lệnh rất đơn giản và cho phép thực hiện một mã thao tác chỉ trong một chu kì máy.

### ***2.5.1.2. Kỹ thuật xử lí đường ống***

Một lệnh máy được thực hiện qua 5 công đoạn:

+ Nhận lệnh IF (Instruction fetch): đọc lệnh từ bộ nhớ và tăng giá trị bộ đếm chương trình.

+ Giải mã lệnh ID (Instruction decode): giải mã lệnh được đọc vào từ bộ nhớ trong giai đoạn trước. Bản chất của giai đoạn này rất phụ thuộc vào tính phức tạp của việc lập mã lệnh. Một lệnh thông thường có thể được giải mã trong một vài nano giây trong khi một lệnh phức tạp có thể đòi hỏi phải qua một bảng tra cứu nạp sẵn trong ROM để giải mã.

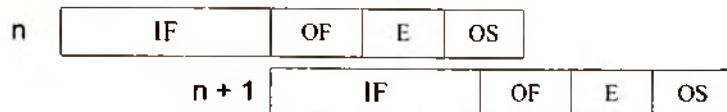
+ Nhận toán hạng OF (operand fetch): toán hạng lệnh được đọc từ bộ nhớ hệ thống hoặc từ một thanh ghi trên chip rồi được nạp vào vi xử lí.

+ Thực hiện lệnh E (Execute): phép toán lệnh được thực hiện.

+ Lưu trữ toán hạng OS (operand store): kết quả của giai đoạn thực hiện lệnh được viết vào toán hạng đích có thể là một thanh ghi trên chip hoặc một vùng nhớ ngoài.

Instruction fetch (IF)	Instruction decode (ID)	Operand fetch (OF)	Execute (E)	Operand Store (OS)
---------------------------	----------------------------	-----------------------	----------------	-----------------------

Mỗi công đoạn kể trên được thực hiện trong một khoảng thời gian nhất định. Một vài lệnh có thể đòi hỏi ít hơn 5 công đoạn trên: thí dụ lệnh CMP R1,R2 so sánh R1 và R2 bằng cách trừ R1 cho R2 để đặt các mã điều khiển nên không cần công đoạn lưu trữ toán hạng. Cách sắp xếp kể trên rõ ràng không hiệu quả. Hãy xem xét giai đoạn thực hiện lệnh. Giai đoạn này được diễn ra trong đơn vị thực hiện lệnh, nó chỉ chiếm mất một phần năm chu trình lệnh; nói cách khác đơn vị thực hiện lệnh trong CPU sẽ không làm gì cả trong 80% thời gian còn lại của chu trình lệnh. Vì lý do này mà một kỹ thuật gọi là kỹ thuật đường ống (pipelining) được áp dụng nhằm nâng cao tốc độ xử lí hiệu dụng lên bằng cách gói lên nhau về mặt thời gian các giai đoạn khác trong việc thực hiện lệnh. Theo cách nói đơn giản, một xử lí đường ống có thể cho phép thực hiện lệnh thứ n trong khi nhận lệnh thứ n+1 trong cùng một thời gian.



Nó gói giai đoạn nhận lệnh từ bộ nhớ ngoài với 3 giai đoạn xảy ra bên trong chip: nhận toán hạng, thực hiện lệnh và lưu trữ toán hạng.

Lưu ý rằng 3 giai đoạn này chiếm mất một thời gian xấp xỉ như giai đoạn nhận lệnh vì các hoạt động xảy ra ngay bên trong vi xử lý nên có tốc độ xử lý rất nhanh. Hơn nữa, nếu quá trình được thực hiện trong vi xử lý RISC có một định dạng lệnh thông thường rất đơn giản thì giai đoạn giải mã lệnh là không cần thiết.

Tuy nhiên, kĩ thuật đường ống gặp phải một trở ngại mà các nhà thiết kế hệ thống phải tính đến, đó là các “bọt nước” xuất hiện trên đường ống do các lệnh rẽ nhánh sinh ra và tính phụ thuộc của các dữ liệu. Khi bộ xử lý gặp một lệnh rẽ nhánh, nó buộc phải nạp lại nội dung thanh ghi con trỏ lệnh tới một giá trị mới. Điều này có nghĩa là tất cả các công việc hữu ích đã được thực hiện bởi đường ống đến đây sẽ bị hủy bỏ đi, vì lệnh tiếp ngay sau lệnh rẽ nhánh sẽ không được thực hiện. Khi dữ liệu trong đường ống bị đẩy ra ngoài hoặc đường ống bị treo vào trạng thái chạy không, chúng ta nói rằng một bọt nước đã xuất hiện trong đường ống và làm chậm lại quá trình xử lý. Dĩ nhiên, nếu đường ống càng dài thì càng có nhiều lệnh phải bị đẩy ra khỏi nó khi xuất hiện lệnh rẽ nhánh. Ảnh hưởng do tính phụ thuộc dữ liệu trong đường ống cũng là một nguyên nhân nữa gây nên bọt nước. Đó là do các chuỗi lệnh xác định chạy trong đường ống sẽ gặp rắc rối khi phép toán hiện tại đòi hỏi một kết quả từ phép toán trước đó và phép toán trước này lại đang chưa rời khỏi đường ống.

## **2.5.2. Vi xử lý 80486**

### **2.5.2.1. Đặc điểm**

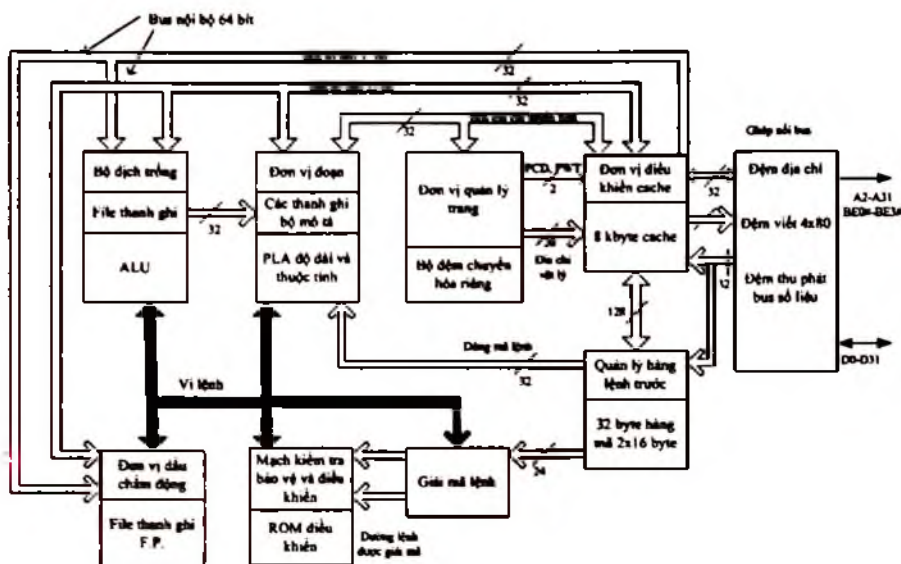
Bộ vi xử lý này phát triển cao hơn của 386DX, trong đó có sử dụng công nghệ RISC. Với cùng tần số đồng hồ, chip 80486 chạy nhanh hơn gấp 2 lần chip 386DX. Bộ vi xử lý 80486 có các đơn vị đồng xử lý ngay bên trong. Các bộ vi xử lý 80486SX và 80486DX đều là các bộ vi xử lý 32 bit thực thụ. Không gian địa chỉ vật lý và không

gian địa chỉ ảo là 4 GB. Bộ vi xử lý 80486DX2 có bộ tăng tốc bên trong - tần số đồng hồ bên trong cao gấp đôi tần số đồng hồ bên ngoài, nên sẽ hoạt động nhanh gấp hai lần các bộ vi xử lý 80486DX thông thường.

#### **2.5.2.2. Sơ đồ khối và nhóm các chân tín hiệu của 80486**

Vi xử lý 80486 của Intel có mật độ tích hợp rất cao bao gồm bên trong một vi xử lý 80386 đã cải tiến, một bộ tính dấu chấm động 80386 (đồng xử lý toán), một bộ điều khiển cache và một bộ nhớ cache tốc độ cao có dung lượng 8 kbyte. Bus số liệu và địa chỉ ở đây đều rộng 32 bit, tốc độ truyền tải dữ liệu có thể lên tới 160 Mbyte/s. Đây là thiết kế dựa trên kết quả của việc tích hợp hai loại phần tử xử lý CISC và RISC trong cùng một chip. Trong 80486, các lệnh mã máy thường xuyên được sử dụng để cài đặt sẵn và có thể được thực hiện ngay, trong khi các lệnh phức tạp nhất và ít được sử dụng mới phải thông qua bộ giải mã vi lệnh. Theo phương thức này, hầu như tất cả các lệnh có thể được thực hiện gọn trong một chu kỳ xung nhịp đồng hồ. 80486 hoàn toàn tương thích với các vi xử lý trước đó về tập lệnh và các loại số liệu. Nó cũng có thể chạy trong các chế độ thực và bảo vệ, nguyên tắc quản lý bộ nhớ cũng giống như 80386. Sơ đồ khối của nó được chỉ ra trên hình 36.

Một trong những đặc điểm quan trọng là kể từ 80486 trở đi là bộ tính dấu chấm động được tích hợp ngay trong vi xử lý. Về nguyên tắc nó cũng giống như chip 80387 cho vi xử lý 80386, nhưng vì được tích hợp ngay trên cùng một chip nên cho phép chạy các lệnh tính nhanh hơn trong một hệ gồm 80386 và 80387 tách rời bình thường chừng 3 lần.



**Hình 36. Sơ đồ khối của 80486**

Mạch cache liên hợp 4 đường trong 80486 làm việc giống như cache ngoại, nhưng đường cache ở đây là 16 byte chứ không phải 4 byte. Sơ đồ còn cho thấy ở đây có đường ống lệnh 5 tầng cho phép chạy các lệnh nhanh hơn ở 80386 nhiều. Sơ đồ này thường dùng trong vi xử lý RISC cho phép một vài lệnh có thể chạy trong đường ống cùng một lúc. Vi xử lý 80486 sẽ nhận một vài lệnh trước và trong khi đang chạy một lệnh nó sẽ giải mã và khởi phát chạy lệnh tiếp theo sớm đến mức có thể được. Thực sự 80486 có thể thực thi các phần của một vài lệnh trong cùng một thời gian. Thí dụ, giả sử 80486 phải thực hiện chuỗi lệnh có ý nghĩa như sau:

- MOV AX, nội dung vùng nhớ
- ADD CX, BX
- SHR AX, 1
- MOV nội dung vùng nhớ, CX

Một vài nhịp đồng hồ trước khi thực hiện lệnh thứ nhất, 80486 đã lấy tất cả các lệnh đơn giản và khởi phát giải mã chúng. Khi lệnh đầu tiên được thực hiện thì việc giải mã lệnh thứ hai đã hoàn thành. Vì lệnh ADD không dùng các bus hoặc số liệu đọc từ bộ nhớ bởi lệnh MOV nên nó có thể được thực hiện trước khi lệnh MOV hoàn thành. Giống như vậy, sự giải mã lệnh SHR sẽ được hoàn thành trong khi lệnh ADD CX, BX đang chạy; và trong chu kỳ nhịp tiếp theo lệnh SHR sẽ được thực hiện. Trong chu kỳ nhịp mà lệnh SHR được thực hiện, sự giải mã lệnh cuối cùng được hoàn thành và địa chỉ của vùng nhớ sẽ được đưa ra bus địa chỉ. Trong chu kỳ đồng hồ tiếp theo, từ trong thanh ghi AX sẽ được đưa ra trên bus số liệu. Việc tăng cường sự xen phủ như vậy cho phép 80486 chạy nhiều lệnh trong một chu kỳ đồng hồ một cách hiệu dụng. Việc nhận lệnh, giải mã lệnh và thực hiện mỗi lệnh thực tế xảy ra vài nhịp đồng hồ, nhưng vì các hoạt động này xen phủ lên nhau với các quá trình giải mã và thực hiện lệnh nên thời gian thực cho mỗi lệnh chỉ mất có một nhịp đồng hồ. Thí dụ, một hoạt động viết bộ nhớ 16 bit mất chừng 22 nhịp đồng hồ trong vi xử lý 8088 và 4 nhịp trong 80386 thì chỉ diễn ra 1 nhịp trong 80486.

Các lệnh nhảy có điều kiện cũng gặp thuận lợi trong cơ chế đường ống của 80486. Khi 80486 giải mã một lệnh nhảy có điều kiện, nó tự động nhận một hoặc nhiều lệnh từ địa chỉ đích ngay trong trường hợp cú nhảy xảy ra. Nếu sự rẽ nhánh được thực hiện thì 80486 không phải đợi qua một chu kỳ bus cho lệnh đầu tiên ở địa chỉ rẽ nhánh. Một lệnh nhảy có điều kiện cần chừng 16/4 chu kỳ nhịp ở 8088 và 8/3 chu kỳ nhịp ở 80386 thì chỉ mất chừng 3/1 chu kỳ nhịp trong 80486.

Hầu hết những cải tiến trong 80486 liên quan đến các tín hiệu và ghép nối phần cứng, như hình 37 thể hiện các nhóm chân tín hiệu của 80486. Một nhóm chân tín hiệu mới trong 80486 là nhóm chẩn lẻ PC0 đến DP3 và PCHK#. Các tín hiệu này cho phép 80486 thực hiện việc phát và kiểm tra chẩn lẻ cho việc đọc/viết bộ nhớ. Nhóm tín hiệu mới



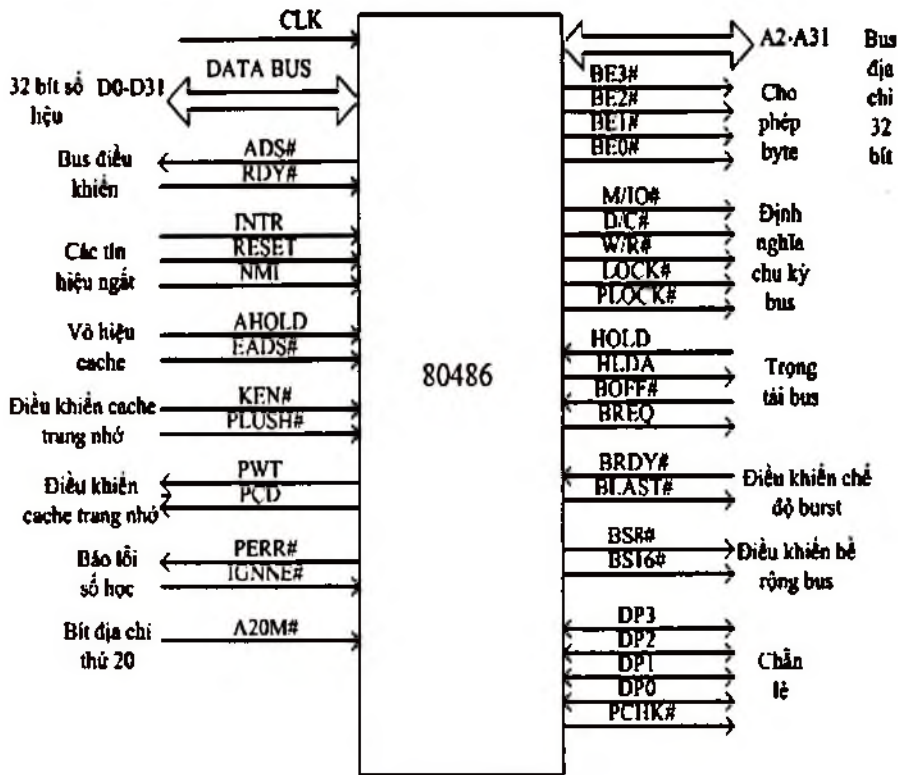
khác là tín hiệu sẵn sàng truyền khối BRDY#, và tín hiệu kết thúc khối BLAST#.

Các tín hiệu này được dùng để điều khiển chế độ đọc/viết một khối dữ liệu từ/đến bộ nhớ. Trong chế độ bình thường, 1 chu kỳ bus không có trạng thái đợi chiếm mất 2 chu kỳ đồng hồ giống như trong 80386. Trong chế độ bus, thời gian cần thiết cho việc chuyển tài dữ liệu như vậy giảm xuống còn 1 chu kỳ nhịp đồng hồ. Chế độ bus được bắt đầu bằng việc thâm nhập bình thường bộ nhớ và kết thúc trong 2 nhịp đồng hồ. Trong chu kỳ nhịp thứ hai, 80486 nâng tín hiệu trong chân /BLAST lên mức cao để chỉ thị rằng nó muốn chạy chế độ truyền dữ liệu kiểu bus. Nếu hệ thống được định địa chỉ có khả năng thực hiện một chu kỳ bus thì nó hạ dây /BRDY xuống mức tích cực thấp.

Từ đó tất cả các chu kỳ bus chỉ mất một nhịp đồng hồ. Để kết thúc chu kỳ bus, 80486 hạ tín hiệu /BLAST xuống mức tích cực thấp để báo rằng giá trị cuối cùng của chu kỳ bus hiện tại đã được truyền với tín hiệu /BRDY hoặc /RDY tiếp theo. Chú ý rằng các số liệu được truyền trong một chu trình bus phải nằm trong một vùng 16 byte tức là địa chỉ của chúng phải nằm trong dải xxxxxxx0h tới xxxxxxxfh. Điều này phù hợp với một hàng cache trong bộ nhớ cache nội của vi xử lý.

Với vi xử lý 80486 DX2 hoặc DX4, tần số nhịp được cấp cho CPU sẽ được nhân 2 hoặc 3 ở bên trong chip cho phép có thể tăng tốc độ của vi xử lý mà không cần đòi hỏi bản mạch chính cũng phải có cùng tốc độ đó. Điều này làm giảm nhẹ việc thiết kế chế tạo các bản mạch chính phải chạy ở tần số cao, do đó giá thành sản phẩm cũng được giảm theo. Thí dụ, vi xử lý 80486 DX2/50 MHz chỉ cần chạy với bản mạch chính 25 MHz, DX2/66 MHz hay DX4/100 MHz với bản mạch chính 33 MHz. Theo phương án này, nhìn chung máy vi tính phải chịu thiệt về hiệu suất, vì vi xử lý tiến hành xử lý số liệu nhanh gấp hai hoặc ba lần so với các bộ phận trên bản mạch chính, do đó có thể phải xen vào một vài chu kỳ đợi. Để giải quyết vấn đề này, một bộ nhớ cache ngoài đủ rộng để giữ tạm các lệnh và dữ liệu mà bộ vi xử lý

phải đợi. Nếu được thiết kế hợp lý, hệ thống như vậy có thể đạt tới hiệu suất 80% so với các hệ thống có tốc độ xung nhịp trên bản mạch chính bằng tốc độ xung nhịp ở trong vi xử lý.



Hình 37. Sơ đồ chân của 80486

### 2.5.3. Pentium

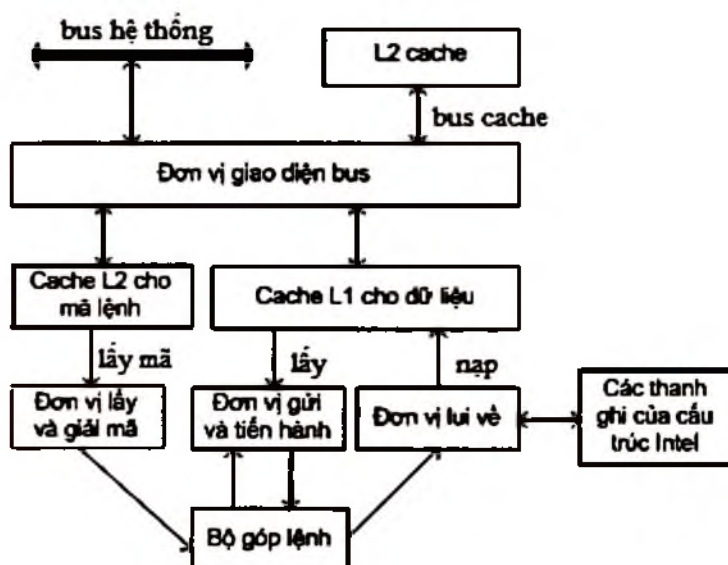
#### 2.5.3.1. Đặc điểm chung

Pentium được đưa vào thị trường năm 1993. Năm 1995 xuất hiện thế hệ Pentium pro dùng kỹ thuật siêu tỉ lệ ba đường. Khái niệm “siêu tỉ lệ ba đường” có nghĩa là bộ vi xử lý có khả năng giải mã, gửi đi và tiến hành song song ba lệnh trong một chu kì đồng hồ. Để làm được việc này, Pentium pro dùng một siêu đường ống với 12 giai đoạn. Hình 38 cho thấy sơ đồ khối của bộ vi xử lý với đường ống được chia

ra làm bốn đơn vị: đơn vị lấy và giải mã, đơn vị lùi về, và bộ góp lệnh. Mã lệnh và dữ liệu được đưa tới những đơn vị trên qua đơn vị giao diện bus. Để nạp liên tục mã lệnh và dữ liệu lên đơn vị thực hiện, bộ vi xử lí có hai bộ nhớ đệm:

Bộ nhớ đệm cache mức 1 gồm 16kbyte cho mã lệnh và 16 kbyte cho dữ liệu được nối trực tiếp với đường ống.

Bộ nhớ đệm cache mức 2 gồm 256 kbyte hay 562 kbyte SRAM được nối với bộ vi xử lí qua bus 64 bit với vận tốc của bộ vi xử lí.



**Hình 38.** Sơ đồ khối của bộ vi xử lí Pentium pro và hệ thống giao diện

Đặc điểm nổi bật của bộ vi xử lí Pentium pro là phương thức “thực hiện lệnh động ngoại lệ”. Thực hiện lệnh động dùng 3 phương pháp:

- Phòng đoán nhánh sâu.
- Phân tích dòng dữ liệu động
- Thực hiện tiên đoán.

*Phòng đoán nhánh sâu:* là một phương pháp thường thấy trong máy tính lớn và các bộ vi xử lý cao tốc. Phương pháp này cho phép bộ vi xử lý giải mã cả ở phía sau các nhánh rẽ khiến đường ống lệnh luôn luôn đầy. Trong bộ vi xử lý Pentium pro, đơn vị lấy và giải mã có thuật toán tối ưu hóa việc đoán nhánh để đoán trước hướng đi của dòng lệnh qua nhiều tầng lớp rẽ nhánh, gọi hàm và quay trở lại.

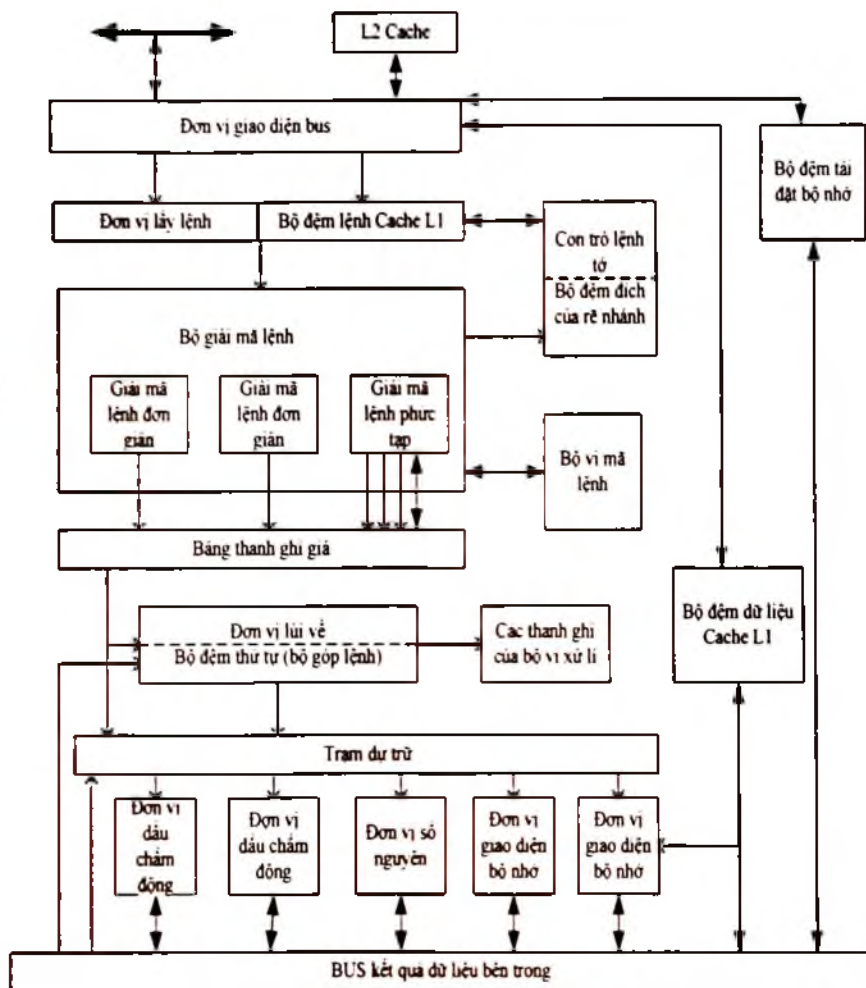
*Phân tích dòng dữ liệu động:* cho phép bộ vi xử lý phân tích dòng chuyển động dữ liệu trong thời gian thực để xác định thanh ghi tương ứng để thực hiện lệnh ngoại lệ. Đơn vị gửi và thực hiện có thể theo dõi nhiều lệnh cùng một lúc và thực hiện chúng theo một thứ tự để tối ưu hóa đơn vị thực hiện đa phần. Phương pháp thực hiện ngoại lệ khiến đơn vị thực hiện phải làm việc liên tục.

*Thực hiện theo tiên đoán:* là khả năng của bộ vi xử lý có thể thực hiện lệnh trước cả con trỏ lệnh nhưng vẫn giữ được kết quả như theo thứ tự lệnh ban đầu. Để có thể tiến hành tiên đoán được, bộ vi xử lý pentium pro tách riêng việc gửi và thực hiện lệnh khỏi kết quả. Đơn vị gửi và thực hiện lệnh phân tích dòng dữ liệu để thực hiện mọi lệnh có mặt trong bộ góp lệnh và lưu giữ kết quả trong các thanh ghi tạm. Sau đó đơn vị lui về tìm trong bộ góp lệnh những lệnh đầy đủ mà không phụ thuộc vào dữ liệu hay nhánh chưa kết thúc. Nếu những lệnh đầy đủ được tìm thấy, đơn vị lui về đưa kết quả của những lệnh này vào bộ nhớ hay thanh ghi theo thứ tự mà chúng phải có cất những lệnh này từ bộ góp lệnh.

Bằng ba phương pháp: phòng đoán nhánh sâu, phân tích dòng dữ liệu động và thực hiện tiên đoán, phương thức thực hiện động ngoại lệ đã xóa bỏ được dòng lệnh tuyến tính giữ giai đoạn lấy lệnh và giai đoạn thực hiện lệnh truyền thống. Phương thức thực hiện động ngoại lệ cho phép giải mã sâu đến từng nhánh chương trình để giữ đường ống lệnh luôn đầy. Phương thức này cho phép cả sáu đơn vị thực hiện đều hoạt động với công suất tối đa. Cuối cùng, nó đưa ra kết quả theo thứ tự ban đầu để đảm bảo sự thông suốt trong chương trình.

### 2.5.3.2. Cấu trúc và tính năng

Cấu trúc khối của bộ vi xử lý Pentium như sau:



Hình 39. Sơ đồ khối cấu trúc vi xử lý pentium

Từ hình vẽ ta thấy bộ xử lý gồm các khối sau:

- + Tiểu hệ bộ nhớ: bus hệ thống, bộ đệm cache L2, đơn vị giao diện bus, bộ đệm mã lệnh cache L1, bộ đệm dữ liệu cache L1, đơn vị giao diện bộ nhớ và bộ đệm tài đặt bộ nhớ.

- + Đơn vị lấy và giải mã lệnh: đơn vị lấy lệnh, bộ đệm đích rẽ nhánh, bộ giải mã lệnh, bộ vi mã lệnh, và bảng thanh ghi giả.
- + Bộ góp lệnh: hay bộ đệm xếp thứ tự
- + Đơn vị gửi và thực hiện lệnh: trạm dự trữ, hai đơn vị số nguyên, hai đơn vị dấu chấm động, hai đơn vị tạo địa chỉ.
- + Đơn vị lui về: đơn vị lui về và các thanh ghi lui về.

Tiêu hệ bộ nhớ: gồm có bộ nhớ chính, bộ nhớ đệm cache mức 1 (cache L1) và bộ nhớ đệm mức 2 (cache L2). Đơn vị giao diện bus truy nhập bộ nhớ chính qua hệ thống bus bên ngoài. Hệ thống bus 64 bit này định hướng theo loại truyền, có nghĩa là truy nhập bus được xử lý theo hai chế độ riêng rẽ. Yêu cầu và trả lời. Đơn vị giao diện bus truy nhập bộ nhớ đệm mức 2 qua bus cache 64 bit. Bus này cũng định hướng theo loại truyền và chạy với tốc độ của đồng hồ hệ thống bên trong. Truy nhập bộ nhớ đệm mức 1 cũng qua bus bên trong với tốc độ của đồng hồ hệ thống. Bộ nhớ đệm có thể nạp và lấy trong một chu kỳ. Sự kết hợp giữa bộ nhớ chính và bộ nhớ đệm được đảm bảo qua biên bản MESI.

Yêu cầu truy nhập bộ nhớ của đơn vị thực hiện được chuyển qua đơn vị giao diện bộ nhớ và bộ tái đặt bộ nhớ. Nhưng đơn vị này được thiết kế để truy nhập bộ nhớ được trôi chảy qua các loại bộ nhớ. Nếu bộ nhớ bị tắc, bộ nhớ đệm dữ liệu mức một tự động báo lỗi đến bộ đệm mức 2. Và sau đó, nếu cần thiết, đơn vị giao diện bus báo lỗi cho bộ nhớ chính. Yêu cầu truy nhập bộ nhớ đến bộ nhớ đệm mức đi qua bộ đệm tái đặt bộ nhớ làm việc như một trạm sắp xếp và gửi dữ liệu. Đơn vị này theo dõi mọi yêu cầu của bộ nhớ và có khả năng tái đặt một yêu cầu bộ nhớ để tránh tắc nghẽn.

Đơn vị lấy và giải mã lệnh: đọc một loạt mã lệnh từ bộ nhớ đệm mã lệnh L1 và giải mã chúng thành một dãy vi lệnh. Dãy vi lệnh được gửi đến bộ góp lệnh. Đơn vị lấy lệnh quét một dòng dài 32 byte trong một chip đồng hồ từ bộ đệm mã lệnh. Đơn vị này đánh dấu phần đầu

và cuối của mã lệnh và đưa 16 byte đã được chỉnh đốn đến bộ giải mã lệnh. Đơn vị lấy lệnh tính con trỏ của lệnh theo giá trị đưa đến từ bộ đệm đích của rẽ nhánh, theo giá trị trạng thái ngắt/ngoại lệ và theo chỉ số đoán rẽ nhánh sau từ đơn vị số nguyên.

Bộ giải mã gồm ba bộ giải mã con làm việc song song: hai bộ giải mã lệnh đơn giản và một bộ giải mã phức tạp. Mỗi bộ giải mã chuyển một mã lệnh thành một hay nhiều vi lệnh ba thành phần. Vi lệnh là những lệnh sơ đẳng được 6 bộ thực hiện của bộ vi xử lý thực hiện song song.

Nhiều mã lệnh được chuyển trực tiếp thành một vi lệnh duy nhất qua bộ giải mã lệnh đơn giản. Một số mã lệnh khác được chuyển thành một hay bốn vi lệnh. Bộ giải mã cũng giữ trách nhiệm giải mã phần đầu lệnh và lệnh quay vòng. Bộ giải mã lệnh có thể tạo ra đến 6 vi lệnh trong một chu kỳ đồng hồ.

Những thanh ghi của cấu trúc vi xử lý của Intel có thể gây tắc nghẽn vì đặc tính phụ thuộc vào thanh ghi của nhiều lệnh. Để giải quyết vấn đề này, bộ vi xử lý có 40 thanh ghi nội bộ đa chức năng. Những thanh ghi này có thể xử lý được cả số nguyên lẫn số thực dấu chấm động. Để xác định một thanh ghi nội bộ, vi lệnh được gửi từ đơn vị giải mã lệnh đến đơn vị bảng thanh ghi giả. Bảng này quy chiếu thanh ghi logic của bộ vi xử lý sang những thanh ghi vật lý nội bộ. Trong giai đoạn cuối cùng của quá trình giải mã, bộ xếp đặt trong đơn vị bảng thanh ghi giả cộng thêm các bit trạng thái và cờ vào vi lệnh để chuẩn bị chúng cho tiến hành ngoại lệ. Sau đó, những vi lệnh này được đưa vào bộ gộp lệnh.

Bộ gộp lệnh: Trước khi đi vào bộ lệnh, vi lệnh đi theo thứ tự như thứ tự lệnh được truyền đến bộ giải mã. Bộ đệm xếp thứ tự là một ma trận bộ nhớ định vị được, sắp xếp thành 40 thanh ghi vi lệnh. Bộ đệm này chứa vi lệnh đang đợi để được thực hiện và cả vi lệnh đã được thực hiện nhưng vẫn chưa được nhận trạng thái máy. Đơn vị gửi-thực hiện có thể thực hiện lệnh từ bộ gộp lệnh theo một thứ tự bất kỳ.

Đơn vị gửi và thực hiện lệnh: đơn vị gửi và thực hành lệnh là một đơn vị xử lý lệnh ngoại lệ. Đơn vị này có thể xếp đặt và xử lý vi lệnh tùy theo sự phụ thuộc vào dữ liệu và tài nguyên cho phép, sau đó nó lưu trữ kết quả tạm thời của các phép xử lý suy đoán trên.

Trạm dự trữ xếp đặt và lấy vi lệnh từ bộ góp lệnh. Trạm này liên tục quét bộ góp lệnh để tìm vi lệnh đã sẵn sàng để xử lý và sau đó gửi chúng đến đơn vị thực hiện. Kết quả của vi lệnh được đưa về bộ góp lệnh và được lưu trữ cùng với vi lệnh đến khi nó được phép lui về. Quá trình xếp đặt và gửi lệnh này phù hợp với phương pháp thực hiện ngoại lệ cổ điển: vi lệnh được gửi đến đơn vị tiến hành tuân thủ nghiêm ngặt dòng dữ liệu và tài nguyên còn trống mà không tuân theo thứ tự của lệnh. Nếu hai hoặc nhiều vi lệnh của cùng một loại cùng đến trong một khoảng khác, chúng được thực hiện theo thứ tự vào trước ra trước FIFO.

Hai đơn vị số nguyên, hai đơn vị dấu chấm động và một đơn vị giao diện bộ nhớ xử lý việc thực hiện lệnh. Năm đơn vị này cho phép xếp đặt 5 vi lệnh trong một nhịp đồng hồ duy nhất. Hai đơn vị số nguyên làm việc song song. Một đơn vị số nguyên được dành riêng để xử lý vi lệnh rẽ nhánh. Đơn vị này có khả năng phát hiện việc suy đoán rẽ nhánh sai và phát tín hiệu đến bộ đệm đích rẽ nhánh để khởi động lại đường ống. Quá trình này được xử lý như sau:

- + Bộ giải mã lệnh đánh dấu từng vi lệnh rẽ nhánh với cả hai địa chỉ rẽ nhánh đích.
- + Khi đơn vị số nguyên thực hiện vi lệnh rẽ nhánh, nó nhận biết được đích nào được sử dụng. Nếu đích suy đoán được sử dụng thì đích này dùng được và quá trình thực hiện được tiến hành theo đường suy đoán.
- + Nếu đích suy đoán không được sử dụng, một bộ xử lý nhảy trong đơn vị số nguyên thay đổi trạng thái các vi lệnh đi theo hướng rẽ nhánh để xóa chúng ra khỏi bộ góp lệnh. Bộ góp



lệnh sau đó lại đưa lại đích rẽ nhánh đến bộ đệm đích rẽ nhánh. Bộ đệm đích rẽ nhánh khởi động lại đường ống từ địa chỉ đích mới.

Đơn vị giao diện bộ nhớ đảm nhiệm việc nạp và lưu trữ vi lệnh. Truy nhập nạp chỉ cần xác định địa chỉ bộ nhớ, địa chỉ này có thể mã hóa vào 1 vi lệnh. Truy nhập lưu trữ cần cả địa chỉ lẫn dữ liệu cần lưu, vì thế nó phải mã hóa vào 2 vi lệnh. Phần xử lý lưu trữ của đơn vị giao diện bộ nhớ có hai công việc song song: một cho địa chỉ, một cho dữ liệu. Đơn vị giao diện bộ nhớ có thể xử lý nạp và lưu trữ cùng trong một nhịp đồng hồ.

Đơn vị lui về: có trách nhiệm trao trạng thái máy cho kết quả của vi lệnh và xóa chúng khỏi bộ góp lệnh. Tương tự như trạm lưu trữ, đơn vị lui về liên tục kiểm tra trạng thái vi lệnh trong bộ góp lệnh để tìm ra các vi lệnh đã được thực hiện và không còn phụ thuộc vào các vi lệnh khác trong bộ góp lệnh. Nếu tìm ra, nó cho toàn bộ các vi lệnh lui về theo thứ tự chương trình ban đầu.

Đơn vị lui về có thể xử lý 3 vi lệnh trong một nhịp đồng hồ. Khi lui vi lệnh về, nó ghi kết quả lên tệp thanh ghi lui về hay ghi vào bộ nhớ. Tệp thanh ghi lui về chứa các thanh ghi cơ sở của họ vi xử lý Intel. Sau khi kết quả được nhận thành trạng thái máy, vi lệnh được xóa khỏi bộ góp lệnh.

### **2.5.3.3. Sơ đồ khối của Pentium**

Trước khi xét các khía cạnh riêng của từng phiên bản Pentium ta hãy xem sơ đồ khối đơn giản nhất của Pentium thể hệ đầu như hình 40. Nhìn vào sơ đồ ta thấy Pentium gồm các đơn vị chính sau:

Hai bộ nhớ cache 8 kbyte riêng biệt, một dành cho lệnh và một dành cho dữ liệu.

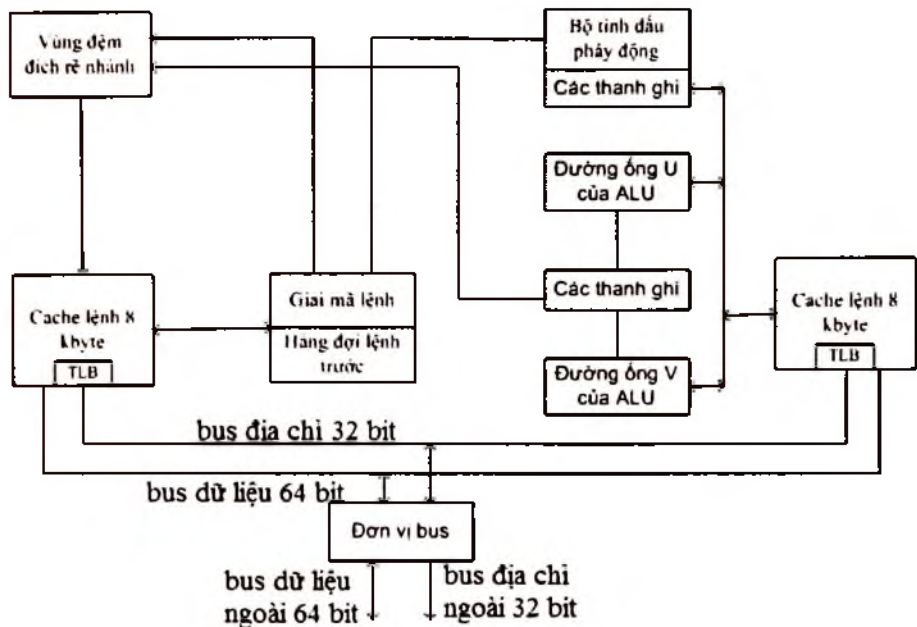
Hai hàng nhận lệnh trước 32 byte và hai bộ tính số học và logic ALU được cung cấp lệnh và dữ liệu trên hai đường ống song song U và V cho phép thi hành hai lệnh máy trong một chu kỳ.

Bộ xử lý vẫn làm việc với các thanh ghi 32 bit và bus địa chỉ 32 bit nhưng có thể nối với bus số liệu ngoài là 64 bit.

Bus nội bộ là 64 bit và 128 bit, bus từ bộ nhớ cache nội nối với các vùng nhớ đệm của các ALU rộng 256 bit cho phép tăng tốc độ trao đổi dữ liệu trong nội bộ vi xử lý lên rất cao.

Có một vùng nhớ gọi là vùng đệm đích rẽ nhánh của lệnh đối với 256 lệnh rẽ nhánh mới đây nhất.

Có một bộ tính dấu chấm động có hiệu suất cao hơn nhiều các thế hệ trước nhờ các giải thuật nhanh hơn, cách sắp xếp bố trí lệnh cũng như có thể thực hiện đồng thời hai lệnh.



**Hình 40. Sơ đồ khối của vi xử lý Pentium**

Pentium có bus dữ liệu rộng 64 bit cho phép một lượng gấp đôi thông tin được lấy trong quá trình tìm nạp từ bộ nhớ. Tuy nhiên Pentium vẫn chỉ có các thanh ghi 32 bit nên nó không đáp ứng được cho các chương trình ứng dụng 64 bit.

Cùng với các đặc điểm trên, Pentium còn được thiết kế thêm các chế độ định địa chỉ bổ sung các chỉ tiêu tính dấu chấm động được cải thiện và có các bộ nhớ cache nội lớn và mềm dẻo hơn. Việc có hai bộ nhớ cache nội cấp 1 cũng là nguyên nhân để pentium có hiệu suất cao hơn hẳn các vi xử lý thế hệ trước đó mặc dù tốc độ nhịp đồng hồ của phiên bản đầu tiên là 66 MHz chỉ tương đương với tốc độ 80486. Do có tốc độ nhanh, lại được tích hợp ngay trong chip vi xử lý nên các lệnh và dữ liệu ở đây có thể được truy cập rất nhanh. Mỗi cache có dung lượng 8kbyte gồm hai tuyến, 128 hàng cache, mỗi hàng dài 32 byte. Cả hai cache này có thể được truy xuất đồng thời từ hai đường ống U và V nhờ vào cấu trúc đan xen gấp tám.

- Nhớ lại rằng tốc độ nhịp đồng hồ của máy tính XT sử dụng vi xử lý 8086 chỉ là 4,77 MHz thì đến nay đã có hàng chục phiên bản Pentium ra đời với mật độ linh kiện lên tới trên 55 triệu transistor bằng công nghệ 0.09 $\mu$ m hoạt động ở tốc độ nhịp đồng hồ tăng tới hàng ngàn lần đến cỡ 3,8 GHz.

Một vài phương thức hoạt động của Pentium phân biệt được với các vi xử lý trước là kích thước trang của bộ nhớ trong chế độ bảo vệ và ảo không chỉ hạn chế ở 4kbyte mà có thể lên đến 2 Mbyte hay 4 Mbyte, khả năng tự tìm kiếm các lỗi phức tạp và gỡ rối bằng các mạch phân cứng lắp thêm, có thể tự đánh giá được hiệu suất thi hành chương trình.

#### **2.5.3.4. Các petium thế hệ mới**

*Pentium P5:* là phiên bản đầu tiên với 3,1 transistor được chế tạo theo công nghệ 0,8 $\mu$ m, chạy với nguồn nuôi 5V. Vi xử lý có mã là P5 và thực sự được coi như là thế hệ thứ 5 của họ vi xử lý Intel 80x86 có tốc độ xung nhịp là 60 và 66 MHz. Về sau là phiên bản P54c với công nghệ 0,6 $\mu$ m, chạy với nguồn điện 3,3V, tốc độ xung nhịp là 90 và 100 MHz. Pentium có cache cấp 2 từ 256kB tới 1MB.

*Pentium Pro:* được Intel giới thiệu lần đầu tiên vào năm 1995 với mã hiệu P6, được coi là thế hệ thứ 6 của họ 80x86 chạy với tốc độ

nhịp đồng hồ bên trong là 150, 166, 180 hoặc đến 200MHz với tốc độ bus ngoài là 60 hoặc 66 MHz. Với mật độ 5,5 tới 6,2 triệu transistor được chế tạo theo công nghệ 0,35 $\mu$ m, nó hoạt động với cache cấp hai có dung lượng từ 512 kB đến 1MB. Chip P6 thuộc loại siêu vô hướng và siêu đường ống. Thay vì cho 5 công đoạn với 7 công đoạn mới trong đường ống và nó có khả năng xử lý 3 chữ không phải là 2 lệnh đồng thời như P5. Khác với Pentium có thiết kế CISC, P6 được chế tạo theo công nghệ RISC nhưng sử dụng các mạch thông dịch gắn trên bản mạch chính để chuyển đổi các lệnh của 486 thành các lệnh RISC. Pentium pro dùng phương pháp thực hiện theo suy đoán để tối ưu hóa quá trình xử lý, do đó là phương pháp lưu trữ và phân tích trên 30 lệnh trước khi chúng được thực hiện. Các lệnh này đều được dự đoán là chúng sắp đi qua bộ xử lý nên được hướng dẫn và sắp xếp thứ tự thích hợp để tối thiểu hóa thời gian xử lý. Đồng thời cũng nhờ phương pháp suy đoán này mà P6 ít gặp trường hợp phải “nhốt” lệnh trong đường ống khi có hai lệnh yêu cầu phải được hoàn thành trong cùng một lúc, như P5 đã mất nhiều thời gian vì nó. Nhờ suy đoán, P6 đã nâng cao hiệu quả lên 100% so với P5. Tuy nhiên, việc sử dụng thực hiện theo suy đoán làm tăng đáng kể khả năng mất dự đoán nhánh nên Pentium pro đã sử dụng một giải thuật dự đoán rẽ nhánh tinh tế hơn phiên bản trước. Cùng một lý do đó, lệnh di chuyển có điều kiện có thể được dùng trong một số trường hợp để tránh nhu cầu một lệnh rẽ nhánh hoàn toàn. Bộ xử lý P6 còn có một số tính năng tiên tiến khác: dùng phương pháp đặt tên lại thanh ghi cho phép tăng số lượng thanh ghi logic lên nhiều để tránh trường hợp tranh chấp thanh ghi và sử dụng một ghép nối trực tiếp tốc độ cao với cache cấp hai nên không bị chậm vì bus số liệu khi truy cập cache.

*Pentium MMX*: Bộ vi xử lý pentium công nghệ MMX được đưa ra vào tháng 1/1997. MMX được viết tắt của từ Multimedia extension, tức là bộ vi xử lý mở rộng cho các ứng dụng đa phương tiện. Theo đánh giá của hãng Intel, đây là một trong những công nghệ có ý nghĩa

nhất trong kiến trúc vi xử lý của hãng Intel trong vòng vài năm trở lại đây, bởi vì với công nghệ này đã đem lại một sắc thái mới và một khả năng mới trong các ứng dụng và xử lý dữ liệu phức tạp. Bộ vi xử lý Pentium với công nghệ MMX có 3 nét đặc trưng chính sau đây:

- Sử dụng kỹ thuật mới nhất có tên gọi là kỹ thuật lệnh đơn xử lý cho đa dữ liệu SIMD (Single instruction multiple data technique). Kỹ thuật này làm cho tốc độ tính toán và xử lý dữ liệu cho từng lệnh đơn lên rất nhiều. Bản chất của kỹ thuật SIMD là cho phép với cùng một lệnh nhưng thực hiện được đồng thời cho nhiều kiểu dữ liệu dưới dạng xử lý song song. Công nghệ MMX hỗ trợ các thuật toán xử lý song song dữ liệu dạng byte, từ, từ kép và từ bốn. Cùng với kiến trúc siêu tỷ lệ của Intel, công nghệ này càng làm tăng sức mạnh của Pentium MMX lên rất nhiều. Kỹ thuật SIMD cho phép giảm được đáng kể số các lệnh khi thực hiện vòng lặp chung cho các dữ liệu video, audio, graphic và hoạt hình. Thực tế ứng dụng cho thấy thời gian dành cho tính toán các vòng lặp thường rất lớn trong các chương trình ứng dụng. Bởi vậy, với kỹ thuật SIMD có khả năng tăng tốc độ xử lý dữ liệu lên đáng kể (10-20% so với Pentium).
- Đối với công nghệ MMX có một nét đặc trưng đáng lưu ý, đó là bổ sung thêm 57 lệnh mới và rất mạnh chuyên cho thao tác và xử lý các dữ liệu video, audio, đồ họa và hoạt hình.
- Bộ vi xử lý Pentium MMX bổ sung thêm 8 thanh ghi 64 bit và có 4 kiểu dữ liệu mới. Dữ liệu chính của tập lệnh MMX là dạng nén số nguyên với dấu phẩy tĩnh, trong đó các số nguyên dưới dạng từ được nhóm thành các lượng 64 bit. Các lượng 64 bit này được chuyển tới các thanh ghi 64 bit của bộ vi xử lý MMX. Bốn dạng dữ liệu của công nghệ MMX bao gồm:
  - Byte nén: 8 byte được nén thành một lượng 64 bit.
  - Từ nén: bốn từ 16 bit được nén thành một lượng 64 bit.

- Từ kép nén: hai từ kép 32 bit được nén thành lượng 64 bit.
  - Từ bốn: một lượng 64 bit
- Cache nhiều hơn. Trong Pentium MMX có cache tăng gấp đôi là 32 kbyte và do đó giảm được đáng kể số lần mà bộ vi xử lý phải truy nhập dữ liệu ở RAM- là vùng nhớ đòi hỏi thời gian truy nhập lâu hơn nhiều.

*Pentium II:* là bộ vi xử lý vào loại tiên tiến nhất của hãng Intel, được sản xuất vào tháng 5/1997. Bộ vi xử lý này là sự cải tiến của Pentium Pro và kết hợp với các lệnh MMX trong Pentium MMX. Loại dùng cho máy tính để bàn có 7,5 triệu transistor, 512kB cache cấp hai. Ngoài ra vi xử lý này còn sử dụng kiến trúc hai bus độc lập DIB (dual independent bus architecture). Đây là một đặc sắc của Pentium II. Thoạt đầu kiến trúc hai bus độc lập được áp dụng cho Pentium Pro và sau đó được hoàn thiện, nâng cao và áp dụng rộng rãi cho các Pentium II. Đây là một giải pháp công nghệ tiên tiến mà Intel đã phát triển để giải quyết những hạn chế về độ rộng dải của bus. Tần số làm việc của Pentium II là 400 MHz. Hai đường bus của kiến trúc hai bus độc lập là: bus cache L2 và bus từ bộ vi xử lý tới bộ nhớ chính, vẫn được gọi là bus hệ thống. Trong đó bus cache L2 có tần số làm việc tỷ lệ với tần số của bộ vi xử lý và thường nhanh hơn so với bus hệ thống. Điều đáng lưu ý nữa đó là hai bus này hoạt động độc lập với nhau và bộ vi xử lý có thể truy nhập song song và đồng thời dữ liệu ở cả hai bus chứ không thực hiện theo phương pháp tuần tự như ở các hệ với cấu trúc bus đơn tuyến. Ngoài kiến trúc DIB hỗ trợ cho công nghệ bus hệ thống tốc độ cao hiện nay là bus 100 MHz. Cũng nhờ vậy độ rộng dải của bus tăng lên được nhiều lần. Với cấu trúc này Pentium II khắc phục được hiện tượng thắt cổ chai thường gặp phải ở Pentium.

*Pentium III:* Theo nhận định của hãng Intel, kể từ năm 1999 sẽ là giai đoạn bùng nổ của Internet. Với định hướng chiến lược đó, Intel đã nghiên cứu và sản xuất bộ vi xử lý tân tiến nhất hiện nay với mục đích

chính là phục vụ cho khai thác mạng Internet, đó là vi xử lý Pentium III. Bộ vi xử lý này được Intel xuất xưởng vào tháng 2 năm 1999. Đây là bộ vi xử lý tích hợp những công nghệ tiên tiến nhất của các bộ vi xử lý trước đây, ngoài ra còn bổ sung thêm một số tính năng mạnh để phục vụ cho sử dụng Internet. Bộ vi xử lý này có tốc độ 500 MHz. Kiến trúc của nó tương tự như Pentium II với thêm 70 lệnh tối ưu cho truyền thông đa phương tiện. Pentium III có thêm 8 thanh ghi cho phép tính dấu chấm động, điều này cho phép thực hiện 4 phép tính số thực trong một chu kỳ máy. Phiên bản đầu tiên Katmai sử dụng công nghệ 0,25  $\mu\text{m}$  có tốc độ cao đến 600 MHz sử dụng bản mạch chính 133 MHz. Phiên bản thứ hai Coppermine chế tạo nên công nghệ 0,18  $\mu\text{m}$  đến năm 2001 cho tốc độ lên đến 1.13 GHz. Phiên bản thứ ba Tualatin dùng công nghệ 0,13  $\mu\text{m}$  đạt tốc độ tới 1.4 GHz vào đầu năm 2002. Pentium III Xeon được dùng cho các máy chủ có tần số làm việc từ 500 MHz đến 933 MHz.

*Pentium 4:* được hãng Intel giới thiệu vào tháng 7 năm 2000 với tốc độ 1.3-1.4 và 1,5 GHz. Không giống với Pentium II và Pentium III, quan điểm kiến trúc Pentium 4 của Intel có bắt nguồn từ Pentium Pro một chút nhưng có điểm cơ bản khác hẳn. Điểm đáng chú ý là tốc độ bus được nâng lên rất cao tới 400 đến 800 MHz. Do đó cho một tốc độ truyền dữ liệu (băng thông) về mặt lý thuyết gấp 4 đến 8 lần so với bus bình thường. Pentium đã không cải tiến về tốc độ xử lý số nguyên hoặc chỉ tiêu tính số dấu chấm động. Thay vào đó, nó hy sinh chỉ tiêu kỹ thuật tính cho một chu kỳ máy, nhằm nâng cao tốc độ nhịp đồng hồ lên rất cao. Với công nghệ 0,18  $\mu\text{m}$ , sử dụng đế cắm 478, tháng 8 năm 2001 Pentium 4 đạt tốc độ 2.0 GHz. Phiên bản thứ hai Northwood ra đời vào tháng giêng năm 2002 làm việc với tốc độ 2,2 GHz với việc tăng dung lượng cache cấp 2 từ 256 kB đến 512 kB tức là tăng số transistor từ 42 triệu lên 55 triệu với công nghệ 0,13  $\mu\text{m}$ . Do đó kích thước các transistor nhỏ hơn, chip có thể chạy ở cùng một tốc độ với lượng nhiệt tỏa ra có thể chạy ở tốc độ cao hơn. Tháng 11 năm đó.

Pentium 4 đã đạt tới tốc độ 3,06 GHz. Điểm khác nhau trong thiết kế mới là kiến trúc siêu luồng cho phép nhiều luồng dữ liệu được chạy cùng nhau bằng việc sao chép một vài bộ phận của bộ vi xử lý, nhằm để hệ điều hành tưởng rằng có hai bộ xử lý logic đang hoạt động. Vào đầu năm 2004, phiên bản Prescott 3,8 GHz đã được ra đời. Một họ vi xử lý của Intel sử dụng công nghệ Centrino cho các máy tính di động. Được giới thiệu vào năm 2003 với tốc độ 1,6 GHz vi xử lý có tên mã là banias. Đến năm 2004 thế hệ thứ hai ra đời với tên Pentium M sử dụng công nghệ 90nm thay cho 0,13 $\mu$ m. Pentium M hỗ trợ tốt cho những ứng dụng dùng bus PCI, bus nối tiếp ATA và mạng Gigabit Ethernet. Pentium M được thiết kế để tối ưu hóa cho việc tiêu thụ công suất dùng trong các máy tính xách tay. Chạy với điều kiện tiêu thụ công suất trung bình rất thấp và tỏa nhiệt ra thấp hơn các bộ xử lý dùng cho máy tính để bàn, Pentium M hoạt động ở tốc độ nhịp đồng hồ thấp hơn loại Pentium 4 để bàn, nhưng có chỉ tiêu kỹ thuật tương đương. Với các vi xử lý Pentium 4, Intel đang có xu hướng sản xuất ra các chip vi xử lý hai nhân (dual-core). Một bộ xử lý hai nhân kết hợp 2 bộ xử lý và các cache cũng như các bộ điều khiển cache của chúng ta như một chip.

## 2.6. CÁC BỘ ĐỒNG XỬ LÝ TOÁN

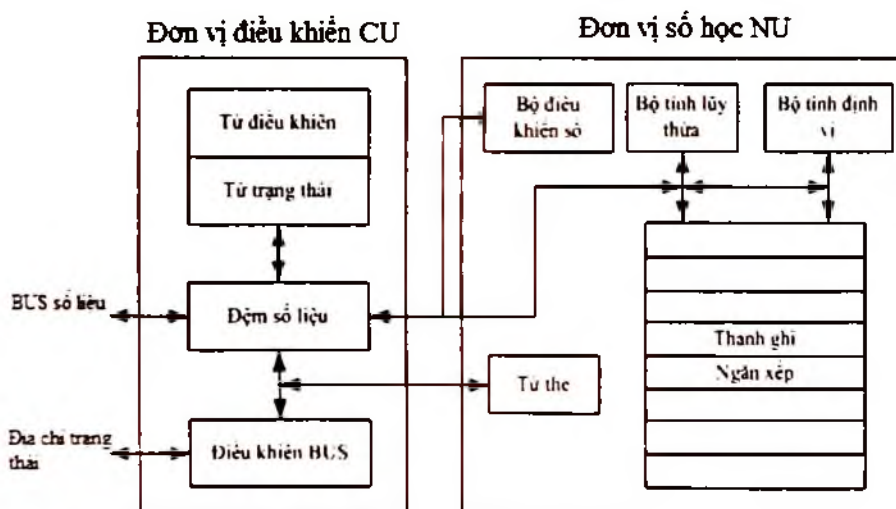
Bộ đồng xử lý toán học còn được gọi là bộ xử lý dấu chấm động hay như Intel, hay còn gọi là đơn vị xử lý số NPU (Numerical Processor Unit). Nó trợ giúp cho vi xử lý trong việc tính các phép tính toán học với số có dấu chấm động. Vi xử lý trong họ 80x86 chỉ là một bộ xử lý số nguyên, có nghĩa là nó chỉ có thể xử lý trực tiếp các con số nguyên dạng dấu chấm tĩnh bằng các mạch điện tử phần cứng. Có thể mô phỏng các phép tính với dấu chấm động bằng phần mềm trong vi xử lý nhưng tốc độ chậm hơn nhiều so với việc thực hiện trực tiếp bằng các mạch điện tử trong bộ đồng xử lý toán. Trong một số phép toán thực hiện ngay trong 8087 là bộ đồng xử lý dùng với 8086, tốc độ



này cũng tăng lên từ 50 đến 500 lần. Với các thế hệ vi xử lý trước 80486, các máy vi tính được bán ra trên thị trường không có sẵn bộ đồng xử lý mà chỉ cấm sẵn để người sử dụng có nhu cầu mua lắp thêm. Loại 80287 dùng với 80286, loại 80387 dùng với 80386. Từ thế hệ 80486 trở đi các vi xử lý đều có bộ đồng xử lý toán học được tích hợp luôn lên cùng một chip với bộ xử lý số nguyên và có chỉ tiêu kỹ thuật ngày càng cao. Hiệu năng của các bộ đồng xử lý khó thấy trong các ứng dụng xử lý văn bản, quản trị cơ sở dữ liệu, nhưng những chương trình ứng dụng tính toán khoa học, các trình ứng dụng truyền thông đa phương tiện, các phần mềm đồ họa 2D-3D cũng như các phần mềm thiết kế có sự trợ giúp của máy tính CAD rất cần các khả năng tính toán tăng tốc như vậy. Ta hãy xét qua bộ đồng xử lý 8087 để thấy được cấu trúc của các bộ đồng xử lý khác.

### 2.6.1. Cấu trúc và các thanh ghi của bộ đồng xử lý 8087

Sơ đồ khối bên trong của bộ đồng xử lý 8087 được trình bày trên hình 41.



Hình 41. Sơ đồ khối bên trong của bộ đồng xử lý toán 8087

Nó bao gồm một đơn vị điều khiển CU (control unit) dùng để điều khiển bus và đơn vị số học NU (numerical unit). Đơn vị NU thực hiện các phép tính dấu phẩy động trong các mạch tính lũy thừa và mạch tính phần định vị. Khác với 8086, thay vì cho các thanh ghi rời rạc là ngăn xếp các thanh ghi.

Đơn vị điều khiển nhận và giải mã lệnh, đọc và viết các toán hạng và chạy các lệnh điều khiển của riêng 8087. Do vậy, CU có thể đồng bộ với vi xử lý trong khi NU đang làm các công việc tính toán. CU bao gồm bộ điều khiển bus, bộ đệm số liệu và hàng nhận lệnh trước. Ngay sau khi máy tính được khởi động, bằng các đường BEH/S7, bộ đồng xử lý kiểm tra xem nó có được nối với vi xử lý hay không. Đồng xử lý 8087 sẽ điều chỉnh độ dài của hàng nhận lệnh trước cho phù hợp với độ dài trong 8086 (6 byte). Bằng việc đồng bộ với vi xử lý, các byte như nhau (và do đó cũng là các lệnh như nhau) được thực hiện trong các hàng nhận lệnh trước của cả 8087 và 8086. Tuy nhiên, giữa vi xử lý 8086 và đồng xử lý toán học 8087 có những điểm khác nhau căn bản:

8087 không thể chạy các lệnh của 8086 và ngược lại trong khi các lệnh cho hai bộ xử lý này được trộn lẫn trong một đường lệnh. Do vậy, các lệnh của 8087 luôn được bắt đầu bằng chuỗi bit 11011(27<sub>10</sub>) và được gọi là các lệnh ESC. Nói cách khác, các lệnh và tiền tố của 8086 có thể bắt đầu với mọi số khác với số 11011.

Đơn vị điều khiển và số học của 8087 tạo một ngăn xếp các thanh ghi với các thanh ghi 80 bit từ R0 đến R7 như sau:

Trường số liệu			Trường thẻ		
79	78	48	0	1	0
R7	S	Lấy thẻ	Định trị		
R6					
R5					
R4					
R3					
R2					
R1					
R0					

S=1 dấu âm, S=0 dấu dương

Các thanh ghi trạng thái và điều khiển trong 8087 như sau:

15	0	47	0
Thanh ghi điều khiển		Còn trợ lệnh	
Thanh ghi trạng thái		Còn trợ dữ liệu	
Tứ thức			

Số liệu truyền giữa các thanh ghi R0-R7 trong 8087 được thực hiện rất nhanh vì bộ đồng xử lý có đường dẫn số liệu rộng 84 bit và không cần phải biến đổi định dạng. 8087 lưu trữ các thông tin liên quan đến trạng thái hiện tại trong từ trạng thái. Khi sử dụng các lệnh FSTSW/FNSTSW (lưu trữ trạng thái) bộ xử lý có thể viết từ trạng thái vào bộ nhớ. Lúc đó vi xử lý có thể đọc từ trạng thái và phân định xem, thí dụ nguồn của ngoại lệ và kết quả của NMI. Bảng sau cho ta định dạng từ trạng thái:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
B	C3	C2	O	P	C2	C1	C0	IR	IF	PE	UE	OE	ZE	DE	IE

B: kích hoạt NU

C3-C0: Mã điều khiển

TOP: con trỏ ngăn xếp (đỉnh ngăn xếp)

IR: ngắt 1 = kích hoạt ngoại lệ không che

PE: Độ chính xác 1 = điều khiển dẫn tới ngoại lệ

UE: tràn dưới 1 = điều khiển dẫn tới ngoại lệ

OE: tràn trên 1 = điều khiển dẫn tới ngoại lệ

ZE: chia cho không 1 = điều khiển dẫn tới ngoại lệ

DE: toán hạng không bình thường 1 = điều khiển dẫn tới ngoại lệ

IE: tác vụ không hợp lệ 1 = điều khiển dẫn tới ngoại lệ

rs: dự trữ

8087 phát ra ngoại lệ trong những điều kiện khác nhau, nhưng một vài ngoại lệ có thể được che. Do đó có thể đặt tùy ý các mode cho việc làm tròn số, cấp chính xác và sự tồn tại của giá trị vô hạn. Nhằm mục đích đó, 8087 có định dạng từ điều khiển như sau:

15													0	
rs	rs	rs	IC	RIC	PIC	M	rs	PM	UM	OM	ZM	DM	EM	

8087 có một thanh ghi trạng thái nữa là thanh ghi từ thê (tag word) gồm các cặp bit Tag0 đến Tag7 để lưu trữ các thông tin liên quan tới nội dung của 8 thanh ghi số liệu từ R0 đến R7. Bộ xử lý sử dụng thông tin này để thực hiện các hoạt động nào đó một cách nhanh hơn. Thí dụ, 8087 có thể phân biệt rất nhanh các thanh ghi rỗng hay không trong ngăn xếp. Có thể viết một từ thê vào bộ nhớ khi sử dụng lệnh FSTENV/FNSTENV.

15							0
Tag 7	Tag 6	Tag 5	Tag 4	Tag 3	Tag 2	Tag 1	Tag 0

Tag 0- tag 7: giá trị thê cho ngăn xếp thanh ghi

00 = xác định; 01 = zero; 01 = NAN vô cùng, giá trị bất thường hoặc format số không tốt; 11 = rỗng

Khi chạy các lệnh xử lý số, CU giữ các địa chỉ lệnh và toán hạng, mã toán, các từ điều khiển, trạng thái và từ thể. Nếu xảy ra ngoại lệ và nếu 8087 liên tục phát ra ngắt, chương trình sẽ có thể viết trạng thái môi trường vào bộ nhớ khi sử dụng lệnh FSTENV/FNSTENV sau đó chương trình sẽ xác định được lý do gây nên ngoại lệ. Hình ảnh các ô nhớ của lệnh và con trỏ số liệu như sau:

offset	15	12	11	0
-12	DP 16 - 19		9	
-10	DP 0 - 15			
-5	IP 16 - 19		0	Mã toán 0 - 10
-6	IP 0 - 15			
-4	Từ thể			
-2	Từ trạng thái			
-0	Từ điều khiển			

DP = Con trỏ số liệu

IP = con trỏ lệnh

## 2.6.2. Các kiểu dữ liệu trong bộ đồng xử lý

Bộ đồng xử lý không những có thể xử lý các số dấu chấm động mà còn có khả năng xử lý những dạng số nguyên và số thập phân nén (tức là 2 chữ số thập phân trên 1 byte). Dưới đây là bảng liệt kê những kiểu dữ liệu số, trọng số và dài của các loại số trong bộ đồng xử lý.

Mặc dù bộ đồng xử lý có thể nhập vào và xuất ra dữ liệu theo nhiều dạng khác nhau, nhưng nó vẫn chuyển tất các dữ liệu thành một dạng biểu diễn 80-bit được chuẩn hóa trước khi thực hiện các phép tính toán học. Dạng biểu diễn này được gọi là số thực tạm thời (temporary real). Người lập trình chỉ cần biết bộ đồng xử lý qua tập

hợp các kiểu thanh ghi, kiểu dữ liệu và kiểu lệnh được thêm vào. Để kích hoạt bộ đồng xử lý, vi xử lý chính (bộ xử lý số nguyên) gửi một mã ESC đến bộ đồng xử lý. Sau đó hai bộ xử lý làm việc phối hợp với nhau để gửi các dữ liệu đến bộ đồng xử lý. Khi việc tính toán hoàn tất, bộ đồng xử lý tiếp tục thi hành các chức năng được yêu cầu trong khi bộ xử lý chính tiếp tục chuẩn bị phiên làm việc đồng xử lý kế tiếp. Hoạt động đồng thời mà lại tách biệt này làm giảm ý nghĩa trong các vi xử lý Pentium vì ở đó có hai đường ống thi hành lệnh cũng được dùng một phần cho những phép tính dấu chấm động.

Loại dữ liệu	Số bit	Số có ý nghĩa	Dải chuẩn hóa
Word integer	16	4	$-32768 \leq x \leq +32768$
Short integer	32	9	$-2.10^9 \leq x \leq +2.10^9$
Long integer	64	18	$-9.10^{18} \leq x \leq +9.10^{18}$
Packed integer	80	18	$-99...99 \leq x \leq +99..99$
Single real	32	7	$1,18.10^{-38} <  x  < 3,40.10^{38}$
Double real	64	15 -16	$2,23.10^{-308} <  x  < 1,79.10^{308}$
Extended real	80	19	$3,37.10^{-4932} <  x  < 1,18.10^{4932}$

Các mạch đồng xử lý tích hợp trong các chip vi xử lý 80486 và Pentium ngày càng được cải tiến cho hiệu năng tính toán mạnh hơn và như trên đã nói chúng góp phần quan trọng làm tăng hiệu năng của các vi xử lý này.

### *Chương 3*

## **CÁC CHIP BỔ TRỢ**

### **3.1. GIỚI THIỆU**

Mặc dù các vi xử lý rất thông minh nhưng nó cũng không được thiết kế để giám sát tất cả các hoạt động của một hệ thống phức tạp như máy vi tính. Do vậy có thêm một số vi mạch trợ giúp cho vi xử lý trong một số công việc gọi là các chip bổ trợ. Đó là các chip có chức năng cơ bản như bộ điều khiển DMA, điều khiển ngắt, chip định thời, v.v... Trong các máy vi tính thế hệ đầu chúng được thiết kế tách biệt thành các vi mạch rời lắp trên bản mạch chính thì đến nay chúng được tích hợp cùng một số chip khác như các chip cầu nối điều khiển bus, các chip điều khiển các cổng vào/ra, điều khiển âm thanh, v.v... trên cùng một hay vài vi mạch tích hợp cỡ lớn hơn như chip supper I/O hay chipset. Như vậy, hiện nay ta sẽ không nhìn thấy trực tiếp các chip bổ trợ được lắp riêng biệt trên bản mạch chính nữa nhưng chúng vẫn tồn tại cùng các chức năng vốn có ngay trong các chipset cùng các địa chỉ cố định có thể dễ dàng tìm ra bằng các chương trình như Windows. Mặt khác các chip bổ trợ cũng có công dụng rất nhiều, đặc biệt ở lĩnh vực ghép nối máy tính với các thiết bị ngoại vi trong đo lường và điều khiển.

### **3.2. CHIP ĐIỀU KHIỂN NGẮT PIC-8259**

#### **3.2.1. Sơ đồ khối chức năng và các chân tín hiệu**

Thông qua sơ đồ khối trên ta thấy 8259 gồm có:

Thanh ghi yêu cầu ngắt IRR (Interrupt request register): để ghi tám mức ngắt (IR0 – IR7) từ thiết bị ngoài.

Thanh ghi “ngắt đang phục vụ” ISR (In-Service Register): ghi mức ngắt đang sử dụng.

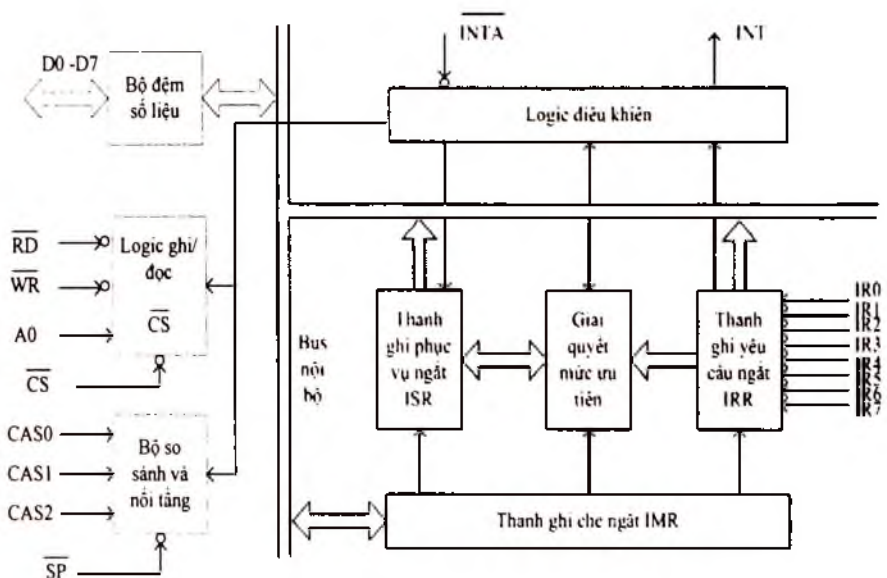
Thanh ghi mặt nạ ngắt IMR (interrupt mask register).

Mạch logic giải quyết ưu tiên PR (Priority Resolver).

Khởi logic điều khiển: xử lý ngắt, đưa ra yêu cầu (INT) và chân xác nhận ngắt (INTA).

Bộ đếm nối tầng/so sánh: để chọn các vi mạch 8259A tớ trong một vi mạch 8259A chủ.

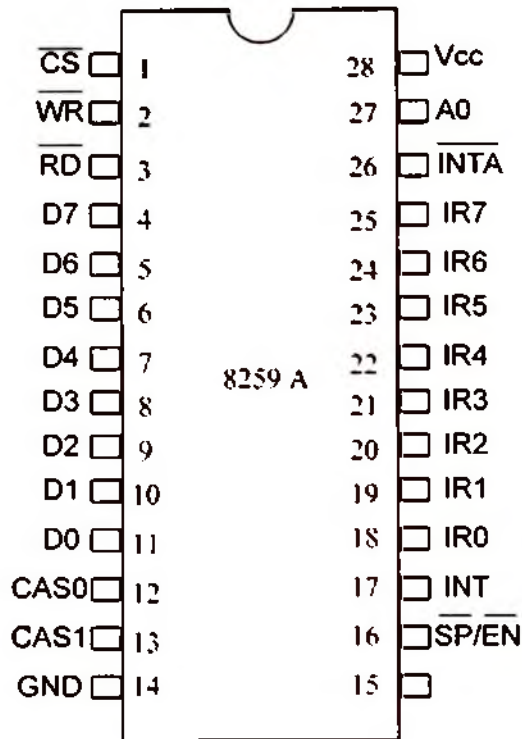
Logic điều khiển đọc/ghi: tạo các tín hiệu ghi và đọc các thanh ghi đếm.



Hình 42. Sơ đồ khối của 8259



## Các chân tín hiệu



**Hình 43. Sơ đồ chân tín hiệu**

Qua sơ đồ chân tín hiệu ta thấy, 8259A gồm có các chân sau:

- $IR_0 - IR_7$  (chân từ 18 – 25): các lối vào yêu cầu ngắt.
- $D_0 - D_7$  (chân từ 4 – 11): các bit số liệu (hai chiều).
- $A_0$  (chân 27): địa chỉ chọn thanh ghi lệnh.
- CS (chân 1): chọn vi mạch (chip select).
- WR (chân 2): lối vào của lệnh ghi.
- RD (chân 3): lối vào của lệnh đọc.
- CAS0 (chân 12), CAS1 (chân 13), CAS2 (chân 15): lối vào mức nổi tăng. Một PIC chủ có thể chọn một trong 8 PIC tớ qua 3 đường dây này.

- SP (chân 16): trong chế độ không đếm, nếu SP = 1 thì 8259 là tớ, SP = 0 thì 8259 là chủ.
- INTA (chân 26): lỗi vào xác nhận ngắt.
- INT (chân 17): Lỗi ra yêu cầu ngắt chương trình.

### 3.2.2. Hoạt động của PIC-8259

Máy vi tính đọc (RD = 1):

Các thanh ghi IRR, ISR hay mức ngắt (địa chỉ  $A_0 = 0$ ) tùy theo việc ghi lời OCW3 trước khi đọc.

Thanh ghi IMR (địa chỉ  $A_0 = 1$ ).

Bảng lệnh cho 8259

$A_0$	$D_4$	$D_3$	/RD	/WR	/CS	Hành động đọc vào máy vi tính
0	0	0	0	1	0	IRR, ISR hoặc mức ngắt -> Data bus
1	0	0	0	1	0	IMR-> Data bus
						Hành động ghi từ máy vi tính ra 8259A
0	0	0	1	0	0	Data bus -> OCW <sub>2</sub>
0	0	1	1	0	0	Data bus -> OCW <sub>3</sub>
0	1	1-mức trigơ 0-front	1	0	0	Data bus -> OCW <sub>1</sub>
1	x	x	1	0	0	Data bus -> OCW <sub>1</sub> , ICW <sub>2</sub> , ICW <sub>3</sub> , ICW <sub>4</sub> *
						Các chức năng cấm
x	x	x	1	1	0	Data bus -> trạng thái điện trở cao
x	x	x	x	x	1	Data bus -> trạng thái điện trở cao

Máy vi tính ghi (WR = 1):

- Vào thanh ghi OCW<sub>2</sub> (D<sub>3</sub> = 0, D<sub>4</sub> = 0), vào thanh ghi OCW<sub>3</sub> (D<sub>3</sub> = 1, D<sub>4</sub> = 0) với địa chỉ A<sub>0</sub> = 0.
- Vào thanh ghi OCW<sub>3</sub> với D<sub>3</sub> = 1, D<sub>4</sub> = 0, A<sub>0</sub> = 0.
- Vào thanh ghi OCW<sub>1</sub>, ICW<sub>2</sub>, ICW<sub>3</sub> với địa chỉ A<sub>0</sub> = 1.

Khởi động: 8259A được khởi động để hoạt động bởi việc ghi các lời khởi động ICW<sub>1</sub>, ICW<sub>2</sub>, ICW<sub>3</sub> (Initialization control word) có dạng như hình sau vào lưu đồ ghi như sau:

### 3.2.3. Ví dụ lập trình trên 8259 A

Ví dụ lập trình cho 8259A để làm việc với CPU 8086 ở chế độ chủ (đơn lẻ), trong hệ có đệm bus, chế độ ưu tiên cố định và với EOI thường. IR kích theo mức, tín hiệu IR<sub>0</sub> được gán số hiệu ngắt là 50H.

*Giải:*

Dựa vào chế độ hoạt động ta có hình vẽ sau:

ICW1								
A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	X	X	X	1	LTIM	ADI	SINGL	IC4

ICW2								
A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	T0

ICW3 chủ								
A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0

ICW3 16								
A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	0	0	0	ID2	ID1	ID0

ICW4								
A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	0	SFNM	BUF	M/S	AEOI	$\mu$ PM

Và căn theo yêu cầu bài toán ta có các từ điều khiển khởi đầu như sau:

$$ICW1 = 00011011 = 1BH$$

$D_0 = 1$  : cần thêm ICW4

$D_1 = 1$  : làm việc đơn lẻ, không cần ICW3

$D_2 = 0$  : làm việc với hệ 8086/88

$D_3 = 1$  : đầu vào IR ăn theo mức

$D_4 = 1$  : bắt buộc với ICW1

$D_5 = D_6 = D_7 = 0$  : gán bằng 0 cho hệ 8086/88

$$ICW2 = 01010000 = 50H$$

Với các bit  $T_1-T_3$  của ICW2 phải mã hóa trị số 50H để IR0-IR7 được mã hóa tiếp bởi các bit  $T_2 - T_0 = 000$ .

ICW3 không cần đến

$$ICW4 = 00001101 = 0DH$$

$D_0 = 1$  : Làm việc với hệ 8086/88

$D_1 = 0$  : EOI thường (phải có EOI trước IRET)

$D_3D_2 = 11$  : Làm việc ở chế độ chủ trong hệ có đệm bus

$D_4 = 0$  : Chế độ ưu tiên cố định

$D_5 = D_6 = D_7 = 0$  : Luôn bằng 0 cho ICW4

### **3.3. CHIP GHÉP NỐI NGOẠI VI BẰNG CHƯƠNG TRÌNH PPI-8255 (Programmable Peripheral Interface)**

#### **3.3.1. Đặc điểm của PPI-8255**

PPI-8255 là bộ ghép nối ngoại vi lập trình được (Programmable peripheral interface), thường được gọi là mạch ghép nối vào ra song song lập trình được. Do khả năng mềm dẻo trong các ứng dụng thực tế, nó là mạch ghép nối được dùng rất phổ biến trong các hệ vi xử lý 8 bit, 16 bit và 32 bit.

#### **3.3.2. Cấu trúc của PPI-8255**

##### **3.3.2.1. Sơ đồ khối chức năng**

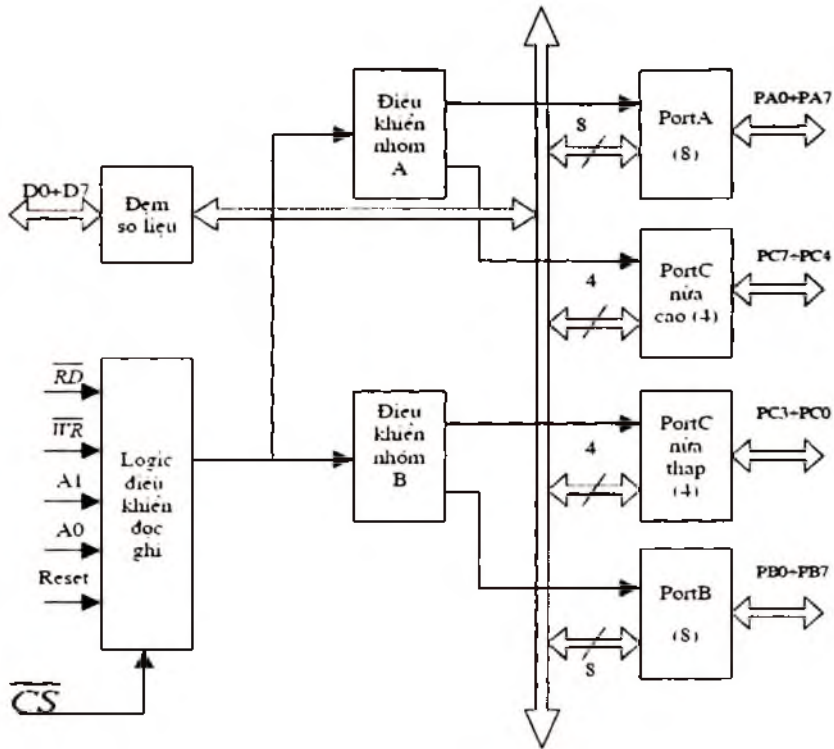
Dưới đây là sơ đồ khối chức năng của một chip PPI-8255.

Từ sơ đồ hình 44 chúng ta có chức năng của các khối sau:

**Khối bộ đệm dữ liệu:** đây là bộ đệm 8 bit, vào/ra hai chiều được sử dụng để tiếp nhận vào buffer thông qua việc thực hiện lệnh IN (input) và OUT (output) của CPU. Các từ điều khiển và thông tin trạng thái cũng được vận chuyển qua bộ đệm bus dữ liệu.

**Khối logic điều khiển ghi/đọc:** khối này có chức năng điều khiển việc trao đổi bên trong và bên ngoài các từ dữ liệu, từ điều khiển hay thông tin trạng thái.

**Khối điều khiển nhóm A và nhóm B:** mỗi công trong số các công của vi mạch (công A, B, C) đều hoạt động theo chương trình điều khiển. Quá trình như sau, CPU sẽ gửi một từ điều khiển cho 8255. Từ điều khiển này chứa các thông tin như: chế độ hoạt động, xác lập hoặc khởi tạo các bit,... điều khiển hoạt động của 8255. Mỗi một khối điều khiển (nhóm A và nhóm B) tiếp nhận lệnh từ khối logic điều khiển đọc/ghi và nhận từ điều khiển từ bus dữ liệu bên trong vi mạch và tạo ra các lệnh tương ứng cho các công.



**Hình 44. Sơ đồ khối chức năng của PIT-8255**

Thanh ghi từ điều khiển (control word register): chúng ta chỉ có thể ghi mà thôi, nghĩa là không thể đọc được nội dung của nó.

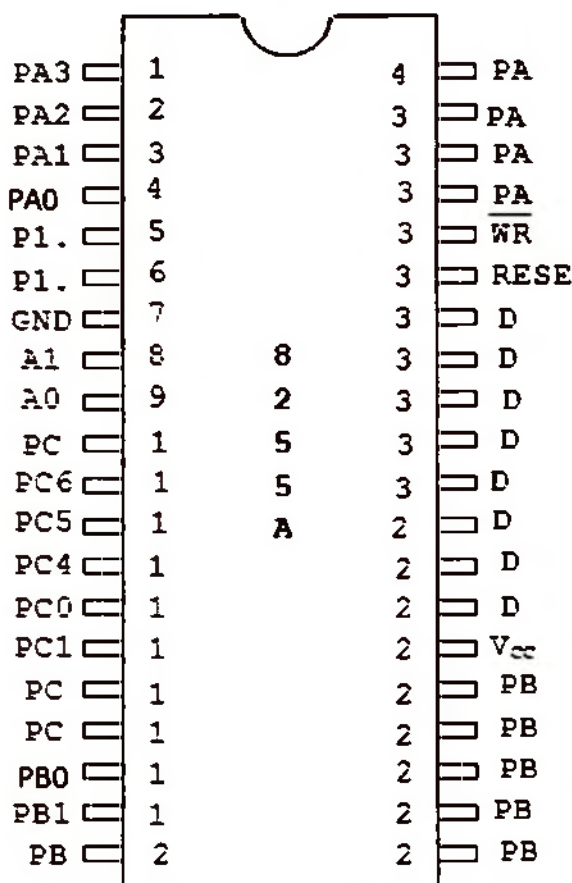
Các cổng A, B và C:

**Cổng A:** đây là cổng ra đệm và chốt 8 bit dữ liệu, và là cổng vào chốt.

**Cổng B:** đây là cổng vào/ra chốt/đệm 8 bit dữ liệu và đệm vào 8 bit dữ liệu.

**Cổng C:** đầu ra 8 bit dữ liệu chốt/đệm và đầu vào đệm 8 bit. Cổng này có thể được chia thành hai cổng chốt 4 bit riêng biệt và được sử dụng để đưa ra tín hiệu điều khiển và nhận vào tín hiệu trạng thái phối hợp với cổng A và cổng B.

### 3.3.2.2. Sơ đồ chân tín hiệu



Hình 45. Sơ đồ chân tín hiệu

Vì mạch gồm 40 chân trong đó. Gồm PA<sub>0</sub> ÷ PA<sub>7</sub>, PB<sub>0</sub> ÷ PB<sub>7</sub>, PC<sub>0</sub> ÷ PC<sub>7</sub>, D<sub>0</sub> ÷ D<sub>7</sub>, A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub>,  $\overline{WR}$ ,  $\overline{RD}$ , CS, Reset, V<sub>cc</sub> và GND.

Có 24 đường dẫn lối vào/ra xếp thành 3 cổng song song (port A, port B và port C).

Một nửa cổng C (PC<sub>4</sub>... PC<sub>7</sub>) thuộc nhóm A gọi là PC<sub>H</sub>, còn nửa kia thuộc nhóm B gọi là nửa PC<sub>L</sub>.

Chân Reset phải được nối với tín hiệu Reset chung của toàn hệ thống (khi Reset các cổng được định nghĩa là cổng vào để không gây ra sự cố cho các mạch điều khiển).

Tín hiệu CS được nối với mạch tạo xung chọn thiết bị để đặt mạch 8255 vào một địa chỉ cơ sở nào đó. Các tín hiệu địa chỉ  $A_0$ ,  $A_1$  sẽ chọn ra 4 thanh ghi bên trong 8255: một thanh ghi để ghi từ điều khiển (CWR- Control word register) cho hoạt động của 8255 và 3 thanh ghi khác ứng với các cổng là PA, PB, PC để ghi đọc dữ liệu theo bảng.

$A_1$	$A_0$	$\overline{CS}$	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	Lệnh (của VXL)	Hướng chuyển số liệu với VXL
0	0	0	0	1	Đọc PortA	PortA $\rightarrow$ D0 ÷ D7
0	1	0	0	1	Đọc portB	PortB $\rightarrow$ D0 ÷ D7
1	0	0	0	1	Đọc portC	PortC $\rightarrow$ D0 ÷ D7
1	1	0	0	1	Không có giá trị	
0	0	0	1	0	Ghi PortA	D0 ÷ D7 $\rightarrow$ PortA
0	1	0	1	0	Ghi PortB	D0 ÷ D7 $\rightarrow$ PortB
1	0	0	1	0	Ghi PortC	D0 ÷ D7 $\rightarrow$ PortC
1	1	0	1	0	Ghi thanh ghi điều khiển	D0 ÷ D7 $\rightarrow$ thanh ghi điều khiển
x	x	1	x	x	Vì mạch ở trạng thái trở kháng cao	Không có trao đổi số liệu

Tính linh hoạt của vi mạch này thể hiện ở khả năng lập trình. Ta có thể đặt các mode hoạt động thông qua thanh ghi điều khiển.



Các chân  $D_0$  đến  $D_7$  tạo nên kênh dữ liệu 2 hướng có độ rộng 8 bit. Tất cả dữ liệu khi truy nhập ghi hoặc đọc được dẫn qua kênh dữ liệu này.

Trạng thái logic ghi/đọc được nhận biết qua các tín hiệu điều khiển  $\overline{CS}$ ,  $\overline{RD}$ ,  $\overline{WR}$ .

Trao đổi thông tin với 8255 chỉ có thể được tiến hành khi  $CS = 0$ . Khi  $RD = 0$  dữ liệu của công được chọn được đưa ra kênh dữ liệu và có thể được sử dụng bởi các vi mạch khác. Khi  $WR = 0$ , thì mọi việc xảy ra ngược lại.

Các bit địa chỉ  $A_0$  và  $A_1$  cùng với các tín hiệu ghi đọc báo cho biết sẽ truy nhập lên công nào.

### 3.3.3. Hoạt động của PPI-8255

#### 3.3.3.1. Cách chọn chế độ hoạt động

Để xác lập chế độ làm việc cho 8255 ta ghi từ điều khiển vào thanh ghi từ điều khiển CWR (Control word register).

Có 2 loại từ điều khiển cho 8255:

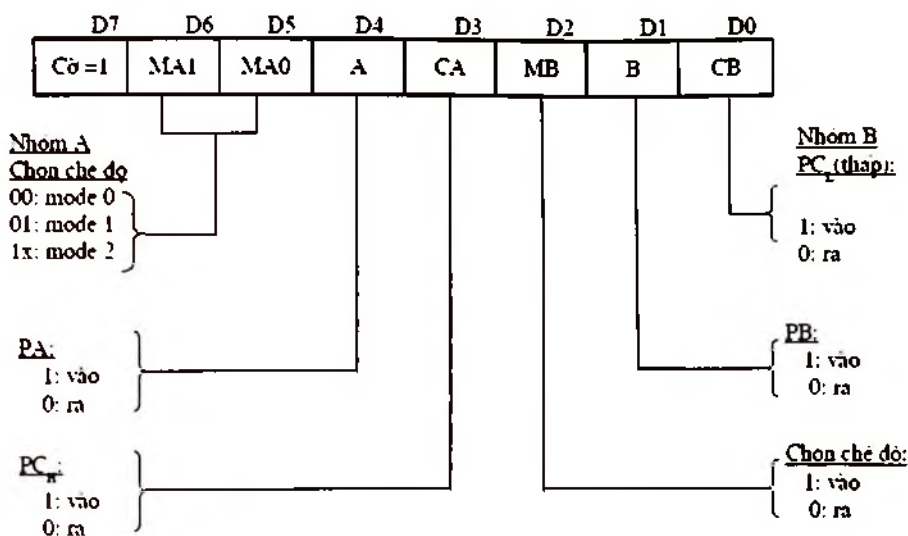
Từ điều khiển định nghĩa cấu hình cho các công PA, PB và PC.

Từ điều khiển lập/xóa từng bit ở đầu ra của PC.

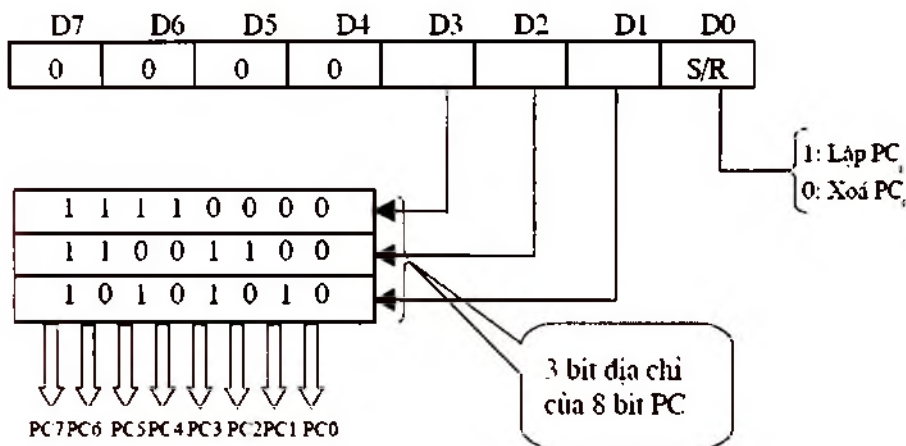
Tùy theo từ lệnh được ghi vào thanh ghi điều khiển khi khởi động của vi mạch mà ta có các port A, port B và port C hoạt động ở các chế độ 0, 1 và 2 khác nhau. Các chế độ hoạt động này có chiều trao đổi dữ liệu khác nhau, tức là các port A, port B và port C là các công vào hay ra.

Tất cả các chế độ hoạt của 8255 đều được xác lập thông qua thanh ghi từ điều khiển. Vậy định dạng của thanh ghi từ điều khiển ở các chế độ làm việc như sau:

Ở chế độ định nghĩa cấu hình cho các công của 8255, định dạng của thanh ghi từ điều khiển sẽ như sau:



Ở chế độ thiết lập/xóa bit ra PC<sub>i</sub>, định dạng của thanh ghi từ điều khiển sẽ là:

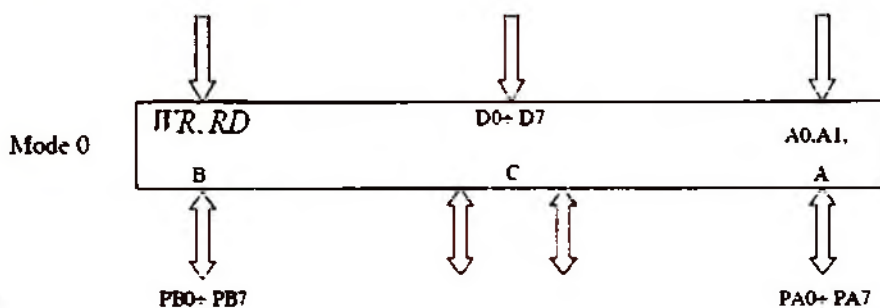


### 3.3.3.2. Các chế độ hoạt động

Thông qua thanh ghi từ điều khiển, 8255 có 3 chế độ làm việc:

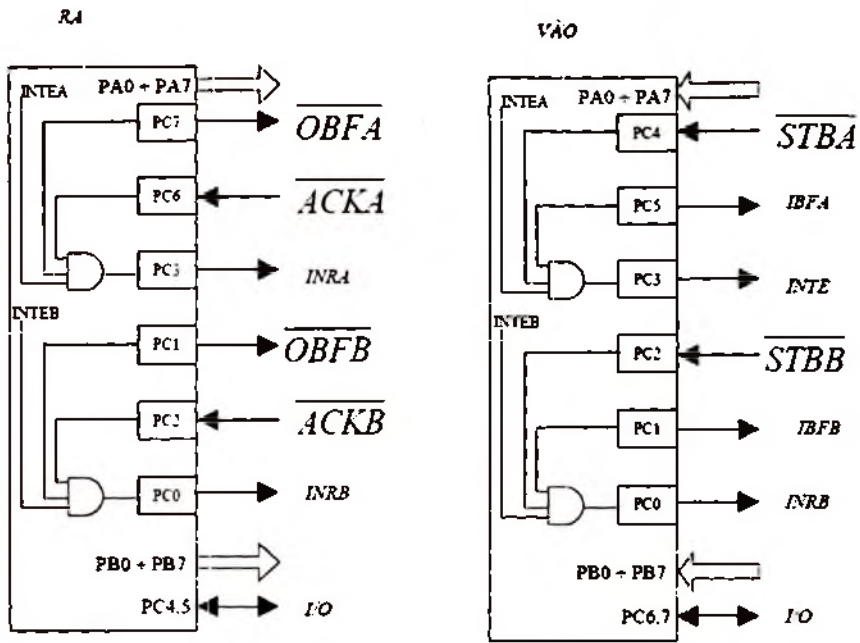
+ Chế độ 0: Vào ra cơ sở (còn gọi là vào ra đơn giản).

Trong chế độ 0, 8255 cho một khả năng xuất và nhập dữ liệu đơn giản qua 3 cổng A, B và C được sử dụng độc lập với nhau, 3 đường dây đều được dùng để trao đổi số liệu hoặc thông tin về điều khiển và trạng thái một cách bình đẳng với nhau và tùy ý lựa chọn.



+ Chế độ 1: Trong chế độ này các port A và port B có thể được dùng như các cổng đầu vào hoặc đầu ra với các khả năng bất tay. Tín hiệu bất tay được cấp bởi các bit của cổng C.

Xuất dữ liệu ra trong mode 1: Cổng A và cổng B có tín hiệu đối thoại tương tự nhau. Tín hiệu  $\overline{OBFA}$ ,  $\overline{OPFB}$  báo rằng bộ đệm ra đã đầy cho ngoại vi biết CPU đã ghi dữ liệu vào cổng để chuẩn bị đưa ra. Tín hiệu này thường nối với tín hiệu  $\overline{STR}$  của thiết bị nhận. Tín hiệu  $\overline{ACKA}$ ,  $\overline{ACKB}$  là tín hiệu của ngoại vi cho biết nó đã nhận được dữ liệu từ các cổng A và cổng B. Tín hiệu  $\overline{INTRA}$ ,  $\overline{INTRB}$  là tín hiệu yêu cầu ngắt từ PA (cổng A), PB (cổng B). Tín hiệu  $\overline{INTEA}$  và  $\overline{INTEB}$  là tín hiệu của một mạch lật bên trong 8255 để cho phép hoặc cấm yêu cầu ngắt  $\overline{INTRA}$  hoặc  $\overline{INTRB}$  của PA, PB.  $\overline{INTEA}$  được lập/xóa thông qua bit PC6.  $\overline{INTEB}$  được lập/xóa thông qua bit PC2. Khi làm việc ở chế độ xuất thông tin mode 1, thanh ghi trạng thái của 8255 cung cấp các thông tin phản ánh trạng thái hiện hành của mình. Sơ đồ ghép nối của 8255 ở mode 1 như sau:



Hình 46. Sơ đồ ghép nối 8255 ở mode 1

Trong đó

$\overline{OBFA}$  (Output bufer A full): báo hiệu bộ đệm công ra A đã đầy.

$\overline{OBFB}$  (Output bufer B full): báo hiệu bộ đệm công ra B đã đầy.

INTEA (Interrupt Enable for port A): cho phép PA chạy ở chế độ ngắt.

INTEB (Interrupt enable for port B): cho phép PB chạy ở chế độ ngắt.

INTRB (Interrupt port A): PA ngắt.

INTRB (Interrupt port B): PB ngắt.

Nội dung của thanh ghi trạng thái của 8255 ở mode 1 cho hướng ra như sau:

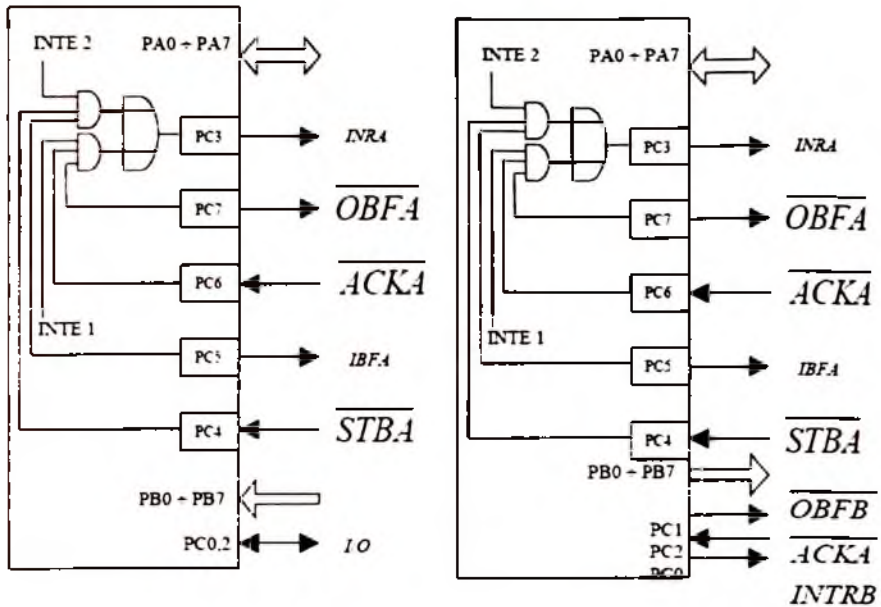
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
$\overline{OBFA}$	INTEA	IO	IO	INTRB	INTEB	$\overline{OBFB}$	INTRB

Nhận dữ liệu vào trong mode 1: Khi nhận dữ liệu vào trong mode 1 các cổng PA, PB có tín hiệu đối thoại tương tự nhau. Chân STB (cho phép chốt dữ liệu): Khi dữ liệu đã sẵn sàng trên kênh PA, PB ngoại vi phải dùng STB để báo cho 8255 biết để chốt dữ liệu vào cổng PA hoặc PB. Sau khi 8255 chốt được dữ liệu do thiết bị ngoại vi đưa đến, nó đưa ra tín hiệu IBF (in bufer full) để báo cho ngoại vi biết. Nội dung thanh ghi trạng thái của 8255 ở mode 1 cho hướng vào như sau:

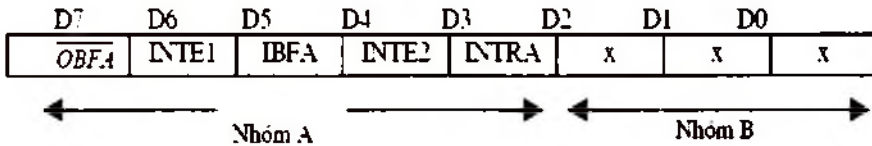
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
IO	IO	$\overline{OBF}_A$	INTEA	INTRA	INTEB	$\overline{OBF}_B$	INTRB

+ Chế độ 2: là chế độ vào/ra 2 chiều. Trong chế độ này chỉ riêng cổng PA có thể được định nghĩa thành cổng vào ra 2 chiều với các tín hiệu bất tay do các bit của cổng PC đảm nhiệm. Lúc này cổng PB có thể làm việc ở chế độ 0 hoặc 1. Trong chế độ 0 người ta có thể dùng các bit của cổng C để lập hoặc xóa để điều khiển hoặc giao tiếp với các thiết bị ngoại vi, chế độ này gọi là chế độ lập xóa từng bit của cổng C. Chế độ này chỉ dùng cho cổng PA với vào/ra 2 chiều và các bit  $PC_3 + PC_7$  dùng làm tín hiệu giao tiếp. Mạch logic của 8255 ở mode 2 và các tín hiệu giao tiếp:

Cổng PB có thể làm việc ở mode 1 hoặc mode 0 tùy theo bit điều khiển trong thanh ghi CWR. INTRA là yêu cầu ngắt cho dữ liệu 2 chiều vào/ra. Các tín hiệu INTE1 và INTE2 là 2 tín hiệu của 2 mạch lật bên trong 8255 để cho phép hoặc cấm yêu cầu ngắt của PA, các bit này được lập xóa bởi  $PC_6$  và  $PC_4$ . Khi dùng 8255 trong chế độ bus 2 chiều để trao đổi dữ liệu theo cách thăm dò, phải kiểm tra xem bit IBFA có bằng 0 (đệm vào rỗng) hay không trước khi dùng lệnh IN để nhận dữ liệu từ cổng PA. Khi làm việc ở chế độ truyền thông tin 2 chiều của mode 2, thanh ghi trạng thái của 8255 cung cấp các thông tin phản ánh trạng thái hiện hành của mình. Nội dung của thanh ghi trạng thái như sau:



Hình 47. Sơ đồ ghép nối 8255 ở mode 2

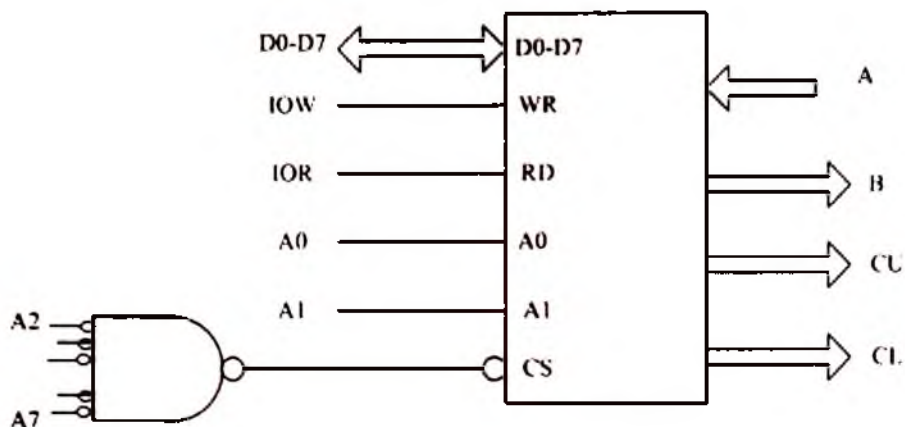


### 3.3.4. Ví dụ lập trình sử dụng PPI-8255

Ví dụ: Cho Sơ đồ kết nối 8255 như hình vẽ sau:

Với cổng A là cổng vào, cổng B là cổng ra và tất cả các bit của cổng C là ra.

1. Tính các địa chỉ cổng gán cho A, B, C và thanh ghi điều khiển.
2. Hãy tìm byte (từ) điều khiển cho cấu hình trên.
3. Hãy lập trình các cổng để dữ liệu vào cổng A được gửi tới cổng B, C.



**Giải:**

1. Từ sơ đồ trên ta có các địa chỉ cổng như sau:

CS*	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	Địa chỉ cổng	Cổng
010100	0	0	50H	Cổng A
010100	0	1	51H	Cổng B
010100	1	0	52H	Cổng C
010100	1	1	53H	Thanh ghi điều khiển

2. Từ bảng trên ta thấy từ điều khiển là 90H hoặc 10010000B.

3. Chương trình thực hiện có thể như sau:

MOV AL,90H ; byte điều khiển PA = vào, PB = ra, PC = ra

OUT 53H,AL ; gửi tới thanh ghi điều khiển

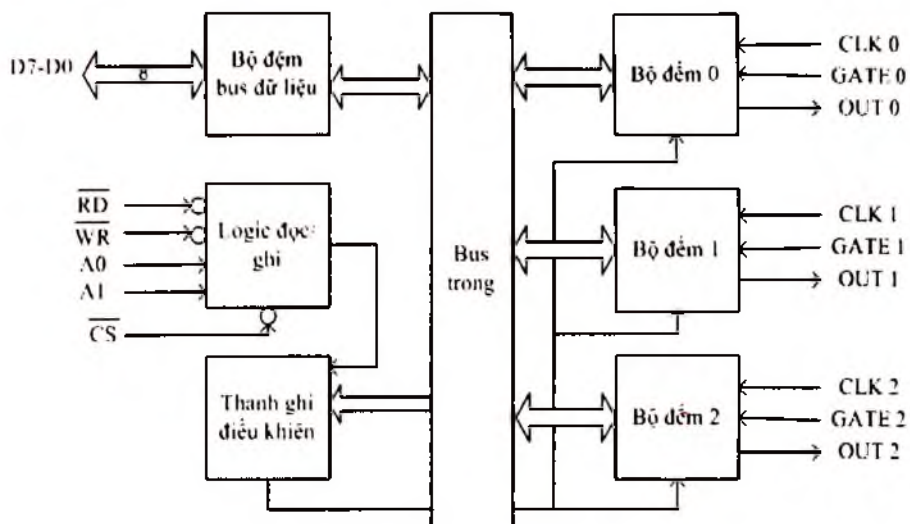
IN AL,50H; ; lấy dữ liệu vào từ PA

OUT 51H,AL ; gửi dữ liệu tới cổng PB và

OUT 52H,AL ; cổng PC

### 3.4. CHIP ĐỊNH THỜI ĐIỀU KHIỂN BẰNG CHƯƠNG TRÌNH PIT-8253/54 (Programmable Interval Timer)

#### 3.4.1. Sơ đồ khối chức năng của PIT-8253/54



**Hình 48.** Sơ đồ khối chức năng của PIT-8253/54

Chân CS của vi mạch 8254/8253 phải được nối với đầu ra của một bộ giải mã để định địa chỉ cơ bản cho mạch. Cùng với địa chỉ cơ bản, các chân địa chỉ A1 và A0 sẽ cung cấp các địa chỉ cụ thể của các thanh ghi bên trong 8253 khi ghi (lập trình) hoặc đọc thông tin của mạch. Đó là thanh ghi cho 3 bộ đếm và một thanh ghi cho từ điều khiển. Nội dung ban đầu của mỗi bộ đếm đều có thể lập trình từ CPU để thay đổi được. Ngoài ra, còn có thể điều khiển hoạt động của các bộ đếm bằng tín hiệu từ bên ngoài qua các chân cửa (GATE) để cho phép bắt đầu đếm (GATE = 1) hay để kết thúc quá trình đếm (GATE = 0). Giá trị của bộ đếm có thể đặt bằng byte hoặc word.

Truyền dữ liệu giữa bus dữ liệu và thanh ghi bên trong được mô tả bởi bảng sau:



$\overline{\text{CS}}$	$\overline{\text{RD}}$	$\overline{\text{WR}}$	A1	A0	Chức năng
0	1	0	0	0	Counter#0 ghi dữ liệu từ data bus
0	1	0	0	1	Counter#1 ghi dữ liệu từ data bus
0	1	0	1	0	Counter#2 ghi dữ liệu từ data bus
0	1	0	1	1	Ghi thanh ghi từ điều khiển
0	0	1	0	0	Data bus đọc dữ liệu từ counter#0
0	0	1	0	1	Data bus đọc dữ liệu từ counter#1
0	0	1	1	0	Data bus đọc dữ liệu từ counter#2
0	0	1	1	1	Data bus ở trạng thái cao trở
1	X	x	X	x	
0	1	1	X	x	

### 3.4.2. Sơ đồ chân của PIT-8253/54

Trong đó:

CLK 0 ÷ CLK 2: là ngõ vào xung clock cho các bộ đếm.

OUT 0 ÷ OUT 2: là ngõ ra bộ đếm.

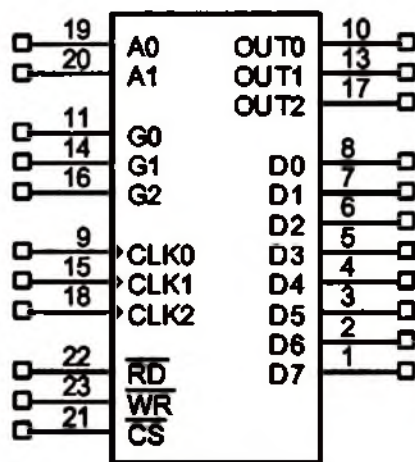
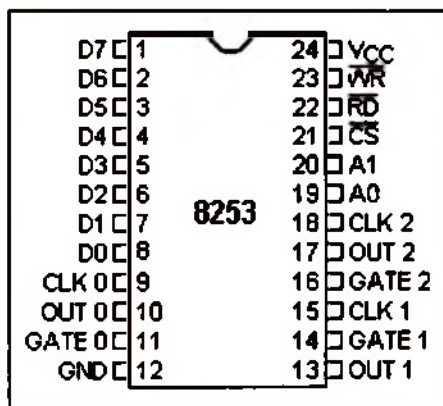
D0 ÷ D7: là đường dữ liệu hai chiều nối với D0 - D7 của đường dữ liệu hệ thống.

RD: cho phép CPU đọc dữ liệu từ các thanh ghi, và thường được nối với tín hiệu đọc I/O.

WR: cho phép CPU ghi dữ liệu đến các thanh ghi, và thường được nối với tín hiệu I/O/

A1, A0: đầu vào địa chỉ chọn 1 trong 4 thanh ghi của 8253.

CLK: xung clock đầu vào thường kết nối với tín hiệu PCLK từ bộ điều khiển đường bus.



Hình 49. Sơ đồ chân của PI-8253/54

Với CLK là tần số xung đầu vào nằm trong khoảng 0 – 2 MHz. Ngoài ra, các tần số đầu vào lớn hơn 2 MHz được sử dụng trong 8254. Và tần số xung trong 8254 có thể đạt tới 8 MHz và 8254-2 có thể đạt tới 10 MHz.

CS: để kích hoạt 8253.

**G (GATE):** đầu vào điều khiển hoạt động của bộ đếm trong một vài chế độ hoạt động (kích hoạt hoặc ngắt đếm).

**OUT:** là đầu ra cho các xung vuông, tam giác hoặc các loại xung khác.

**GND:** và chân nối với đất.

**Vcc:** chân nguồn nuôi 5.0 V.

### 3.4.3. Đặc điểm của PIT-8253/54

Mạch định thời gian lập trình được 8253/54 là một vi mạch phụ trợ rất quan trọng trong các hệ vi xử lý của Intel. Nó có thể đáp ứng được các yêu cầu ứng dụng khác nhau trong hệ vi xử lý. Như là đếm thời gian, đếm sự kiện, chia tần số và tạo ra các dãy xung.

Vi xử lý 8253/54 giải quyết một trong các vấn đề thường gặp nhất trong bất kỳ hệ thống máy tính nào. Việc tạo ra các bộ trễ được điều khiển một cách chính xác bằng các phần mềm đã thay thế cho các vòng lặp đếm trong phần mềm hệ thống. Các chương trình sẽ thiết lập cho 8253 để phù hợp với các yêu cầu đề ra. Nó sẽ khởi tạo một trong các bộ đếm của 8253 với các đại lượng mong muốn, sau đó dựa trên những yêu cầu thì 8253 tiếp tục đưa ra các bộ trễ và ngắt trong CPU khi kết thúc công việc. Để thấy rằng các chi phí cho phần mềm sẽ rất nhỏ và các bộ trễ kép có thể được phân bố bởi các mức ưu tiên.

Vi xử lý hoạt động ở tần số cực đại là 8 MHz. Nhờ có công nghệ CMOS nên các vi xử lý được sản xuất ngày càng đạt được tốc độ cao và tiêu thụ năng lượng thấp. Các vi xử lý hoạt động ở chế độ hoàn toàn tĩnh. Vi xử lý 8253/54 có 3 bộ đếm lùi độc lập 16 bit được cấp bởi nguồn từ 3v đến 6v. Vi xử lý này có thể cho phép đếm nhị phân hoặc thập phân. Vi xử lý 8253 này được chia làm 3 loại cơ bản là: MSM82C53-2RS có 24 chân, MSM82C53-2JS có 28 chân và MSM82C53-2GS-VK có 32 chân. Ở giáo trình này chúng ta sử dụng loại MSM82C53-2RS.

Vi xử lý 8253 được sử dụng để hỗ trợ cho hệ thống các máy tính PC/XT của IBM, nhưng từ hệ thống PC/AT trở đi thì các vi xử lý 8254 đã thay thế cho các vi xử lý 8253. Vi 8254 có những ưu điểm hơn so với 8253 như là có tốc độ cao hơn, tập lệnh nhiều hơn. Ngoài ra 8254 còn có thêm lệnh đọc thanh ghi từ điều khiển CWR.

PIT 8253 gồm có 3 bộ đếm 16 bit độc lập nhau. Mỗi bộ đếm có khả năng đếm mã nhị phân hoặc BCD với tần số tối đa là 10 MHz. Vi xử lý này sử dụng để điều khiển các sự kiện theo thời gian như xung nhịp định thời thực, bộ đếm sự kiện và bộ điều khiển tốc độ và định hướng của máy. PIT 8253 thường được giải mã ở địa chỉ cổng khoảng 40h-43h và có các chức năng như sau:

Cập nhật đồng hồ hệ thống: bộ đếm 0 của PIT phát tuần hoàn một ngắt cứng qua IRQ0 của 8259 để CPU có thể thay đổi đồng hồ hệ thống. Bộ đếm hoạt động trong chế độ 2. Ngõ vào được cấp xung clock tần số 1.19 MHz.  $G_0 = 1$  để bộ đếm luôn được phép đếm. Giá trị ban đầu được nạp là 0 cho phép PIT phát ra xung chính xác với tần số  $1.19/65536 = 18.2$  Hz. Cảnh dương của mỗi cung này sẽ tạo ra một ngắt cứng trong 8259. Yêu cầu này sẽ dẫn tới ngắt 08h để cập nhật đồng hồ hệ thống 18.2 lần/giây.

Làm tươi bộ nhớ: PIT nối với chip DMAC dùng làm tươi bộ nhớ DRAM. Bộ đếm 1 sẽ định kỳ kích hoạt kênh 0 của DMAC-8237A để tiến hành 1 chu trình đọc giả làm tươi bộ nhớ. Bộ nhớ 1 hoạt động trong chế độ 3 phát sóng vuông với giá trị nạp ban đầu là 18. Do đó sóng vuông được phát ra có tần số  $1.19 \text{ MHz}/18 = 66288$  Hz (chu kỳ bằng 0.015s). Như vậy cứ sau 15 ms cảnh dương của sóng vuông này sẽ tạo 1 chu kỳ đọc giả để làm tươi bộ nhớ.

Phát sóng âm với tần số biến đổi ra loa của PC. Bộ đếm 2 của PIT được dùng để phát sóng âm ra loa của PC.

### 3.4.4. Nguyên tắc hoạt động của PIT-8253/54

Khi cần đo hoặc tạo ra những xung nhịp thời gian chính xác và ổn định bằng một hệ thống ghép nối máy tính, người ta thường hay sử dụng vi mạch định thời khả trình PIT-8253/54 (programmable Interval Timer). Ngoài việc thực hiện 3 chức năng trong PC đã được nói tới như một chip hỗ trợ, loại vi mạch này có thể sử dụng với các vi tính dùng họ vi xử lý của Intel khi được thiết kế lắp ráp trên các bản mạch ghép nối cắm vào một khe cắm mở rộng. Nó có thể phát ra các khoảng thời gian trễ chính xác dưới sự điều khiển của phần mềm. Thay vì phải khởi tạo các vòng lặp trong chương trình hệ thống, người lập trình chỉ việc định cấu hình của 8253 để thỏa mãn yêu cầu của mình: khởi tạo một trong các bộ đếm của nó với định lượng mong muốn. PIT-8253/54 khi được lắp trên các bản trình, đếm các sự kiện, tạo đồng hồ thời gian thực, tạo các xung đơn, đo các khoảng thời gian chính xác, đo tần số, điều khiển mô tơ bước.

### 3.4.5. Các chế độ hoạt động của PIT-8253/54

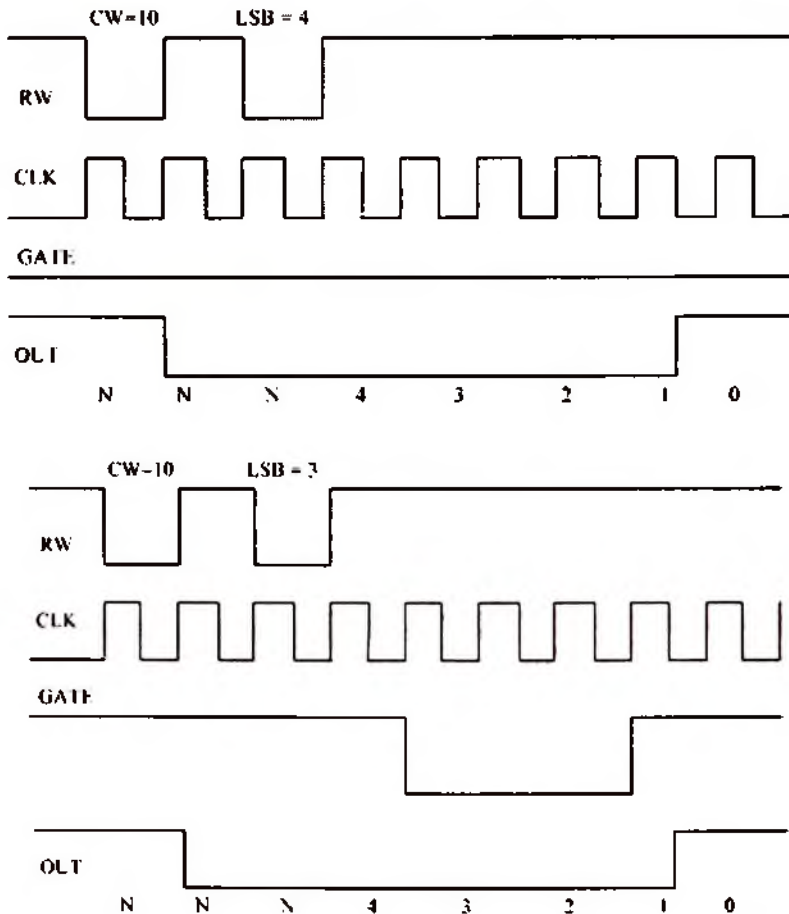
PIT-8253/54 có 6 chế độ hoạt động. Các chế độ hoạt động này đều được xác lập thông qua thanh ghi từ điều khiển. Cụ thể các chế độ như sau:

#### 3.4.5.1. Chế độ 0 (Interrupt on Terminal Count)

Đây là chế độ tạo yêu cầu ngắt khi đếm. Tín hiệu ngõ ra ở mức thấp cho tới khi bộ đếm tràn thì sẽ chuyển lên mức cao.

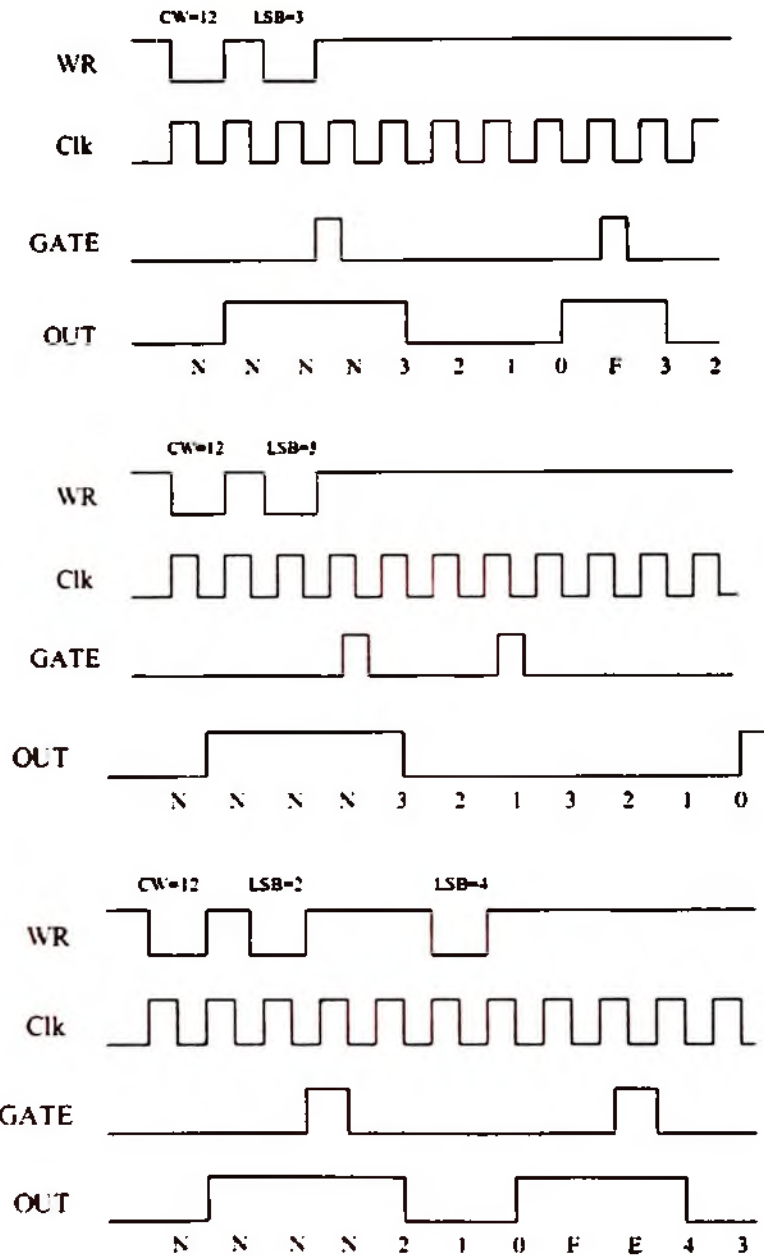
Ở chế độ này từ điều khiển  $CW = 10h$ , chỉ đọc/ghi LSB và chế độ đếm theo hệ 16 cho bộ đếm số 0. Sau khi ghi từ điều khiển vào thanh ghi từ điều khiển thì  $OUT = 0$ . Tiếp theo ta ghi  $LSB = 4$  là phần thấp của số đếm cho bộ đếm. Giá trị này sẽ được chuyển vào bộ đếm ở chu kỳ đồng hồ sau. Lúc này  $GATE = 1$  nên bộ đếm bắt đầu đếm ngược. Khi bộ đếm đạt tới giá trị 0 thì  $OUT$  được bật lên 1. Điều đó có nghĩa nếu ta nạp vào  $LSB = N$  thì sau  $N+1$  xung đồng hồ ta có  $OUT$  được bật lên 1. Sau khi đạt giá trị 0000h thì bộ đếm tiếp tục đếm

lùi từ FFFFh nếu như nó không được nạp giá trị đếm mới. Xung OUT có thể được dùng như là xung yêu cầu ngắt đối với CPU để báo là đã đạt số đếm (terminal count). Khi bộ đếm đang làm việc mà GATE = 0 thì nội dung của bộ đếm được giữ không đổi cho đến khi GATE = 1, lúc này bộ đếm lại tiếp tục đếm lùi. Khi bộ đếm đang làm việc mà có xung điều khiển nạp nội dung số mới, nội dung mới chỉ được đã đến bộ đếm tại xung đồng hồ tiếp theo. Sau đó bộ đếm lại tiếp tục đếm lùi với số đếm mới.



**Hình 50.** Đây là các biểu đồ thời gian của PIT-8253/54 ở chế độ 0

### 3.4.5.2. Chế độ 1 (Programmable Monoflop)



Hình 51. Biểu đồ thời gian chế độ hoạt động 1 của PIT-8253/54

Chế độ này là chế độ tạo đa hài với thời gian lập trình được. Tín hiệu ngõ ra chuyển xuống mức thấp tại cạnh âm của xung clock đầu tiên và sẽ chuyển lên mức cao khi bộ đếm kết thúc.

Ở chế độ này ta có  $CW = 12h$ , chỉ đọc/ ghi LSB và chế độ đếm theo hệ 16 cho bộ đếm 0. Sau khi ghi từ điều khiển vào thanh ghi từ điều khiển thì đầu ra OUT được bật lên 1. Tiếp theo ta ghi  $LSB = 3$  là phần thấp của số đếm cho bộ đếm. Giá trị này sẽ được chuyển vào bộ đếm. Lúc này  $GATE = 0$  nên bộ đếm chưa làm việc. Khi có xung kích  $GATE = 1$  thì bộ đếm bắt đầu làm việc ở chu kì đồng hồ sau. Từ đây  $OUT = 0$  và bắt đầu quá trình đếm ngược. Khi bộ đếm đạt tới 0 thì  $OUT = 0$  trong  $N$  xung đồng hồ.

Bộ đếm sau khi đạt 0000h thì sẽ đếm lùi từ FFFFh nếu như nó không được nạp giá trị đếm mới và mỗi khi có xung  $GATE = 1$  nó lại tạo ra xung  $OUT = 0$  trong  $N$  xung đồng hồ.

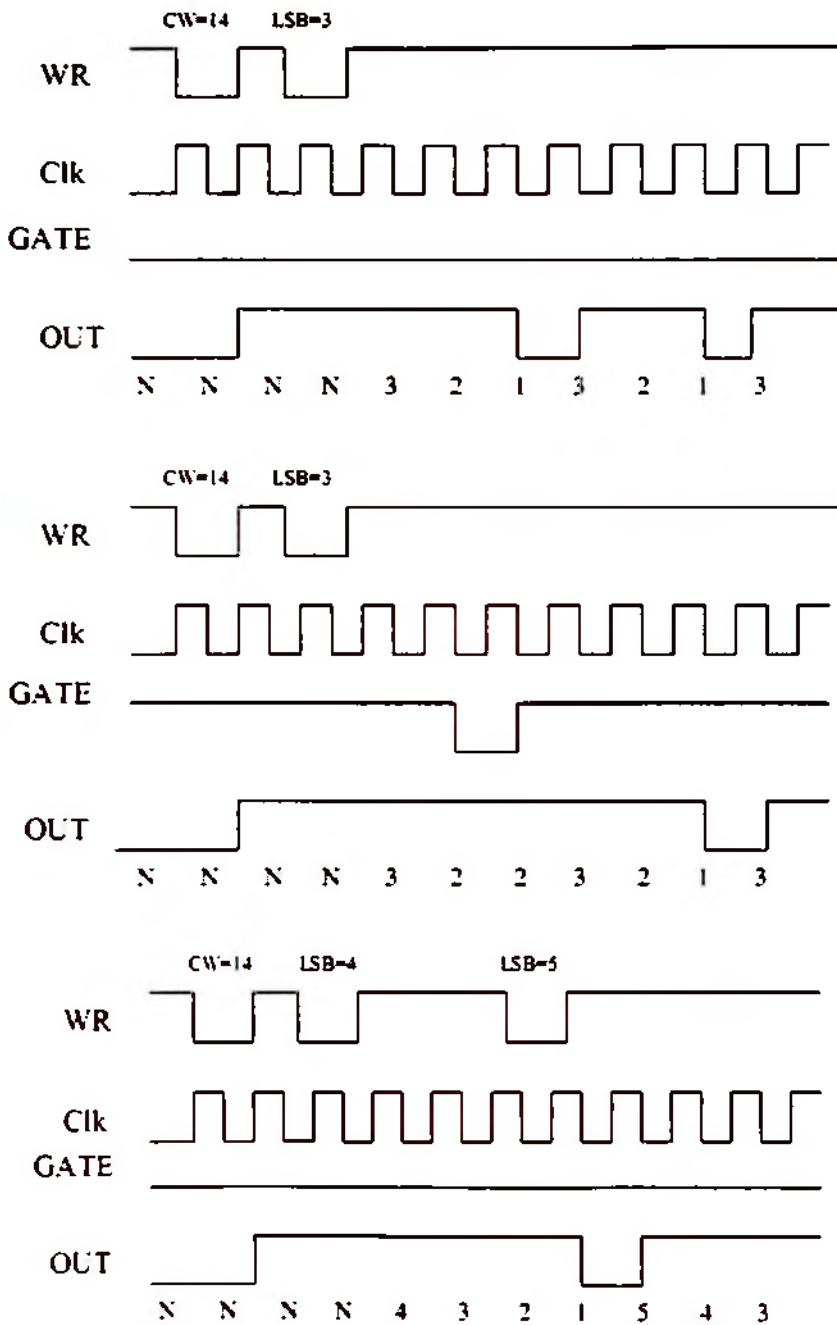
Khi bộ đếm đang làm việc và chưa đạt được số đếm mà có xung  $GATE = 1$  thì số đếm cũ được nạp lại cho bộ đếm ở chu kì đồng hồ sau. Từ lúc này bộ đếm lại tiếp tục đếm lùi và  $OUT = 0$  cho đến khi đếm hết.

Khi bộ đếm đang hoạt động mà ta có xung điều khiển nạp số đếm mới thì nội dung mới chỉ được đến bộ đếm tại xung đồng hồ tiếp theo sau khi có xung  $GATE = 1$ .

#### **3.4.5.3. Chế độ 2 (Rate Generator)**

Tạo xung có tần số  $f_{in}/N$ . Tín hiệu ngõ ra xuống mức thấp trong chu kỳ đầu tiên và sau đó chuyển lên mức cao trong các chu kỳ còn lại.





**Hình 52. Biểu đồ thời gian của 8253/54 ở chế độ 2**

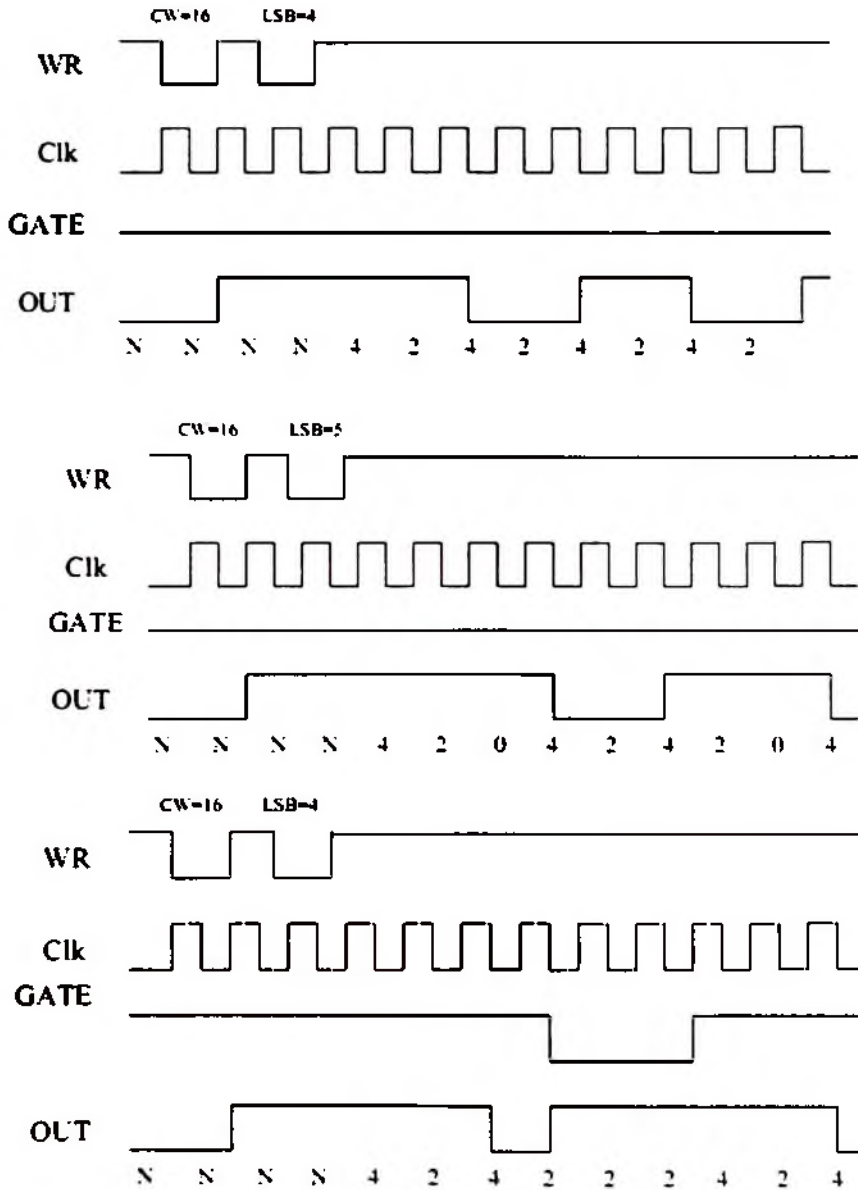
Ở chế độ này ta có  $CW = 14H$ , tức là chi đọc/ghi LSB và chế độ đếm theo hệ 16 cho bộ đếm số 0. Sau khi ghi từ điều khiển vào thanh ghi từ điều khiển thì  $OUT = 1$ , tiếp theo ta ghi LSB = 3 là phần thấp của số đếm cho bộ đếm. Giá trị này được chuyển vào bộ đếm tại chu kì sau của xung đồng hồ. Lúc này  $GATE = 1$  nên bộ đếm bắt đầu làm việc. Từ đây bắt đầu quá trình đếm ngược. Khi bộ đếm đạt đến 1 thì  $OUT = 0$  trong thời gian 1 xung đồng hồ và quá trình đếm ngược lại được bắt đầu với  $OUT = 1$  và với số đếm cũ. Điều đó có nghĩa là khi ta nạp LSB = N vào bộ đếm thì cứ sau N xung đồng hồ, ta có ở đầu ra  $OUT = 0$  trong thời gian 1 xung đồng hồ. Khi bộ đếm đang làm việc và chưa đạt được số đếm mà có xung  $GATE = 0$  thì giá trị hiện thời của bộ đếm cũ được giữ nguyên trong suốt thời gian  $GATE = 0$ . Khi  $GATE = 1$  thì bộ đếm lại tiếp tục đếm lùi. Khi bộ đếm đang hoạt động và chưa đạt số đếm mà có xung điều khiển nạp số đếm mới thì bộ đếm vẫn tiếp tục với số đếm cũ, chỉ tới khi bộ đếm đã đếm đến 1 thì số đếm mới mới được áp dụng.

#### 3.4.5.4. Chế độ 3 (Square-Wave Generator)

Tạo dãy xung vuông. Tương tự như chế độ 2 nhưng xung ngõ ra là sóng vuông khi giá trị đếm chẵn và sẽ thêm một chu kỳ ở mức cao khi giá trị đếm lẻ.

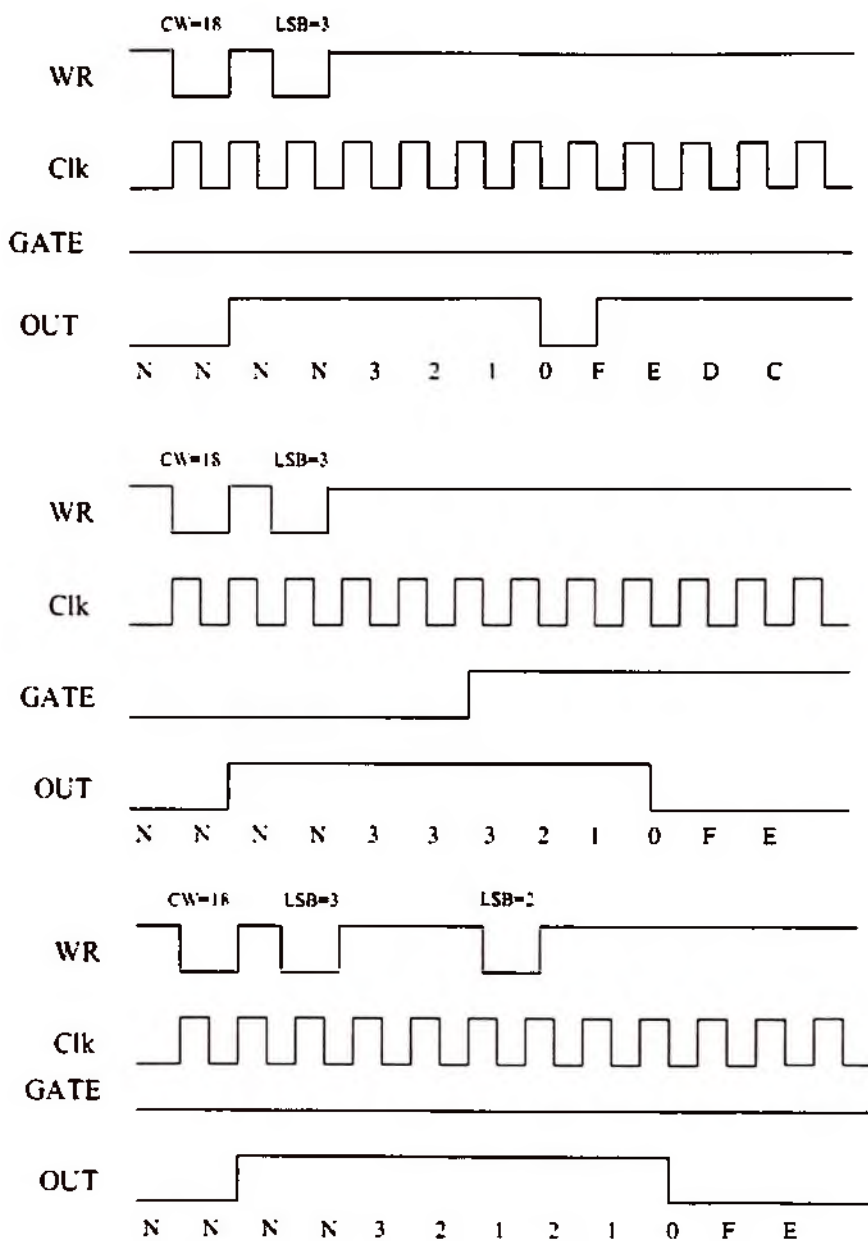
Ở chế độ này ta có  $CW = 16H$ , chi đọc/ghi LSB và chế độ đếm theo hệ 16 cho bộ đếm số 0. Sau khi ghi từ điều khiển vào thanh ghi từ điều khiển thì  $OUT = 0$ . Tiếp theo ta ghi LSB = 4 là phần thấp của số đếm cho bộ đếm. Giá trị này sẽ được chuyển vào bộ đếm tại xung đồng hồ sau. Lúc này  $GATE = 1$  nên bộ đếm bắt đầu ngay quá trình đếm ngược. Khi bộ đếm đạt tới  $(4/2) = 2$  thì  $OUT = 0$  trong thời gian  $(4/2) = 2$  xung đồng hồ còn lại và quá trình đếm lại được bắt đầu với  $OUT = 1$  và với số đếm cũ. Điều đó có nghĩa là sau khi ta nạp LSB = N (số chẵn) vào bộ đếm thì cứ sau N xung đồng hồ ta có  $OUT = 1$  trong  $N/2$  xung đồng hồ và  $OUT = 0$  trong  $N/2$  xung đồng hồ. Nếu N là số lẻ thì cứ sau N xung đồng hồ ta có  $OUT = 1$  trong  $(N+1)/2$  xung đồng hồ và  $OUT = 0$  trong  $(N-1)/2$  xung đồng hồ còn lại. Khi bộ đếm đang

hoạt động mà có xung  $GATE = 0$  thì bộ đếm không thay đổi nội dung chùng nào còn có  $GATE = 1$  nó tiếp tục đếm lùi từ giá trị hiện thời.



**Hình 53.** Biểu đồ thời gian của 8254/8253 ở mode 3

### 3.4.5.5. Chế độ 4 (Software-triggered Pulse)



Hình 54. Biểu đồ thời gian của 8254/8253 ở mode 4

Tạo xung cho phép bằng chương trình. Giống như chế độ 2 nhưng xung Gate không khởi động quá trình đếm mà sẽ đếm ngay khi số đếm ban đầu được nạp. Ngõ ra ở mức cao để đếm và xuống mức thấp trong chu kỳ xung đếm. Sau đó, ngõ ra sẽ trở lại mức cao.

Ở chế độ này ta có  $CW = 18H$ , chi/đọc ghi LSB và chế độ đếm theo hệ 16 cho bộ đếm số 0. Sau khi ghi từ điều khiển vào thanh ghi từ điều khiển thì  $OUT = 1$ . Tiếp theo ta ghi  $LSB = 3$  là phần thấp của số đếm cho bộ đếm. Giá trị này sẽ được chuyển vào bộ đếm tại xung đồng hồ sau. Lúc này  $GATE = 1$  nên bộ đếm bắt đầu ngay quá trình đếm ngược. Khi bộ đếm đạt tới 0 thì  $OUT = 0$  trong thời gian 1 xung đồng hồ và quá trình đếm lùi tiếp tục từ  $FFFFH$  với  $OUT = 1$ . Tức là nếu ta nạp số đếm  $N$  thì sau  $N+1$  xung đồng hồ thì ta sẽ có được xung cho phép tích cực thấp kéo dài 1 xung đồng hồ. Sau khi bộ đếm được nạp số đếm nó vẫn chưa làm việc chừng nào chưa có xung  $GATE = 1$ .

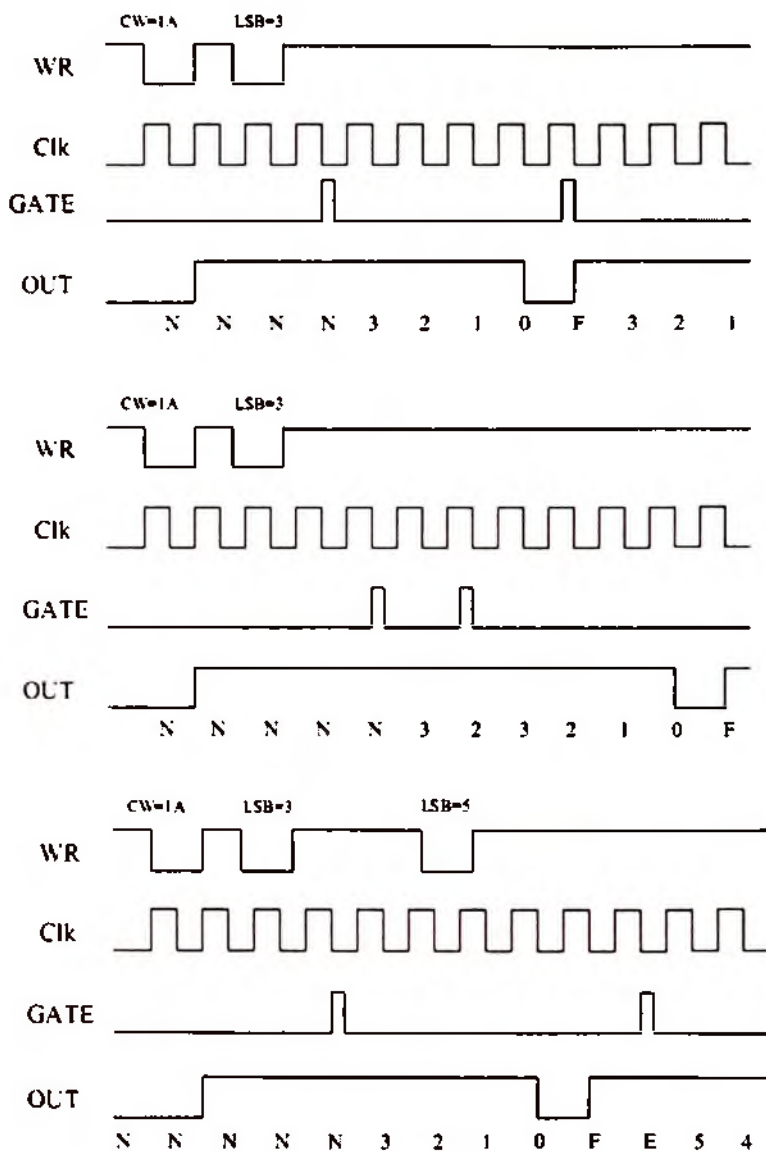
Khi bộ đếm đang đếm và chưa đạt số đếm mà ta có xung điều khiển nạp số đếm mới, thì số đếm mới sẽ được nạp và bắt đầu đếm lùi tại xung đồng hồ tiếp ngay sau đó.

#### **3.4.5.6. Chế độ 5 (Hardware-triggered Pulse)**

Tạo xung cho phép bằng xung điều khiển GATE. Giống như chế độ 2 nhưng xung Gate không khởi động quá trình đếm mà được khởi động bằng cạnh dương của xung clock ngõ vào. Ngõ ra ở mức cao và xuống mức thấp sau một chu kỳ clock khi quá trình đếm kết thúc.

Ở chế độ này ta có  $CW = 1AH$ , chi/đọc ghi LSB và chế độ đếm theo hệ 16 cho bộ đếm số 0. Sau khi ghi từ điều khiển vào thanh ghi từ điều khiển thì  $OUT = 1$ . Tiếp theo ta ghi  $LSB = 3$  là phần thấp của số đếm cho bộ đếm. Lúc này  $GATE = 0$  nên bộ đếm chưa làm việc. Khi có xung kích  $GATE = 1$  thì ở chu kỳ đồng hồ sau bộ đếm bắt đầu quá trình đếm ngược. Khi bộ đếm đạt tới 0 thì  $OUT = 0$  trong thời gian một xung đồng hồ và quá trình đếm lùi

tiếp tục từ FFFFH với  $OUT = 1$  nếu không có xung  $GATE = 1$  mới. Tức là nếu ta nạp số đếm là  $N$  và xung  $GATE = 1$  thì sau  $N + 1$  xung đồng hồ ta sẽ được xung cho phép tích cực thấp kéo dài 1 xung đồng hồ.



**Hình 55. Biểu đồ thời gian của PIT-8253/54 ở chế độ 5**

Khi bộ đếm đang đếm lùi và chưa đạt số đếm có xung GATE = 1 bộ đếm được nạp lại số đếm cũ và nó bắt đầu đếm lùi tại xung đồng hồ tiếp ngay sau đó.

Khi có lệnh nạp số mới bộ đếm vẫn tiếp tục đếm lùi với số đếm cũ cho tới khi nhận được xung GATE = 1 thì số đếm mới mới được áp dụng ở xung đồng hồ sau.

### 3.4.6. Ví dụ lập trình sử dụng PIT-8253/54

Ví dụ: Chân CS\* của 8253/54 được kích hoạt bởi địa chỉ nhị phân A7-A2=100101.

1. Tìm địa chỉ cổng gán cho 8253/54.
2. Xác định cấu hình ứng với 8253/54 nếu thanh ghi điều khiển được lập trình như sau:
  - MOV AL,00110110
  - OUT 97h,AL

*Giải:*

Từ bảng sau:

CS*	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	Cổng
0	0	0	Bộ đếm 0
0	0	1	Bộ đếm 1
0	1	0	Bộ đếm 2
0	1	1	Thanh ghi từ điều khiển
1	x	x	Không chọn 8253/54

1. Ta có bảng địa chỉ như sau:

CS*	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	Cổng	Địa chỉ cổng (hex)
100101	0	0	Bộ đếm 0	94
100101	0	1	Bộ đếm 1	95
100101	1	0	Bộ đếm 2	96
100101	1	1	Thanh ghi từ điều khiển	97

2. So sánh từ điều khiển 00110110 với bảng trên, có thể xác định đó là bộ đếm 0 vì CS có giá trị là 00. RL bằng 11 xác định rằng đọc/ghi byte LSB trước và MSB sau. Chọn chế độ là 011 nên đây là chế độ 3 (xung vuông) và cuối cùng là chọn dạng đếm nhị phân vì bit  $D_0 = 0$ .

### **3.5. CHIP ĐIỀU KHIỂN THÂM NHẬP NHỚ TRỰC TIẾP DMA - 8237A**

#### **3.5.1. Các khái niệm DMA cơ bản**

##### **3.5.1.1. Khái niệm**

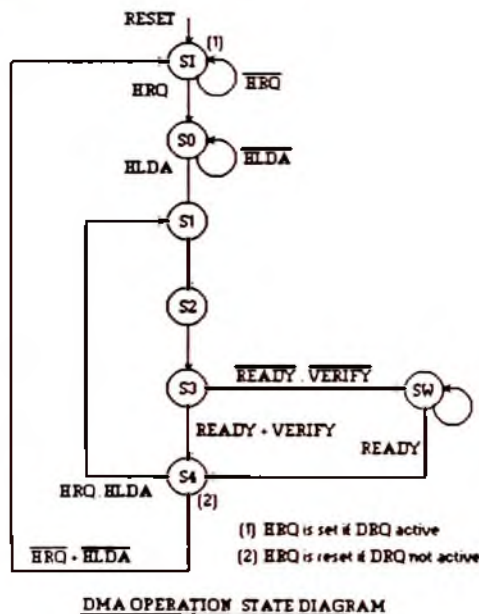
Kỹ thuật vào ra DMA (direct memory access) là phương pháp truy cập trực tiếp tới bộ nhớ hoặc I/O mà không có sự tham gia của CPU. Phương pháp này trao đổi dữ liệu giữa bộ nhớ và thiết bị ngoại vi với tốc độ cao và chỉ bị hạn chế bởi tốc độ của bộ nhớ hoặc của bộ điều khiển DMA. Tốc độ truyền DMA có thể đạt tới 10 (12 kbyte với các bộ nhớ RAM có tốc độ cao. DMA được ứng dụng trong nhiều mục đích, nhưng thông thường nó được dùng trong quá trình “refresh” DRAM, màn hình, đọc ghi đĩa, truyền dữ liệu giữa các vùng nhớ với tốc độ cao.

##### **3.5.1.2. Hoạt động DMA cơ bản**

Hai tín hiệu đề yêu cầu và xác định nhận trong hệ thống là HOLD được sử dụng để yêu cầu DMA và HLDA là đầu ra xác nhận DMA. Khi tín hiệu HOLD hoạt động DMA được yêu cầu. Bộ VXL trả lời bằng cách kích hoạt tín hiệu HLDA, xác nhận yêu cầu đồng thời thả nổi các công việc hiện thời cùng các bus dữ liệu và địa chỉ, điều khiển được đặt ở trạng thái trở kháng cao. Trạng thái này cho phép các thiết bị ngoại vi I/O bên ngoài hoặc các bộ VXL khác nắm quyền điều khiển bus hệ thống để truy cập trực tiếp bộ nhớ. Tín hiệu HOLD có mức ưu tiên cao hơn INTR (interrupt request) hoặc đầu vào NMI (ngắt không che được) và chỉ sau RESET. Tín hiệu HOLD luôn có hiệu lực tại bất kỳ thời điểm nào trong suốt quá trình thực hiện các lệnh khác



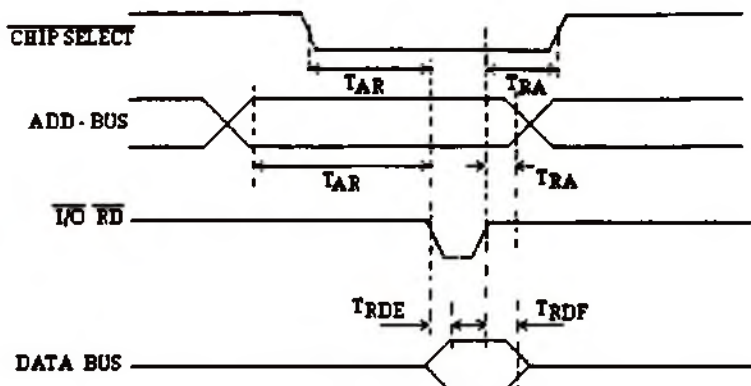
của VXL. Chú ý rằng, từ lúc tín hiệu HOLD thay đổi cho đến khi tín hiệu HLDA thay đổi đã trải qua một số chu kỳ clock. DMA thường được thực hiện giữa thiết bị I/O và bộ nhớ. Quá trình đọc DMA là quá trình đưa dữ liệu từ bộ nhớ ra thiết bị I/O và ngược lại, quá trình ghi DMA là quá trình đưa dữ liệu từ I/O tới bộ nhớ. Trong cả hai chu trình này thiết bị I/O và bộ nhớ được điều khiển đồng thời dẫn đến cần có các tín hiệu điều khiển khác nhau. Để điều khiển quá trình đọc DMA ta cần hai tín hiệu hoạt động MEMR (đọc bộ nhớ) và IOW (ghi I/O). Để điều khiển quá trình ghi ta có hai tín hiệu MEMW (ghi bộ nhớ) và IOR (đọc I/O). Bộ điều khiển DMA cung cấp địa chỉ bộ nhớ và tín hiệu chọn thiết bị I/O cho 8086 trong suốt quá trình DMA. Do tốc độ truyền DMA phụ thuộc vào tốc độ của bộ nhớ và tốc độ của bộ điều khiển DMA nên trong trường hợp tốc độ của bộ điều khiển DMA nhỏ hơn so với bộ nhớ thì bộ điều khiển DMA sẽ làm giảm tốc độ chung của hệ thống. Hình 56 minh họa quá trình hoạt động của DMA cơ bản cùng đồ thị thời gian đọc/ghi DMA.



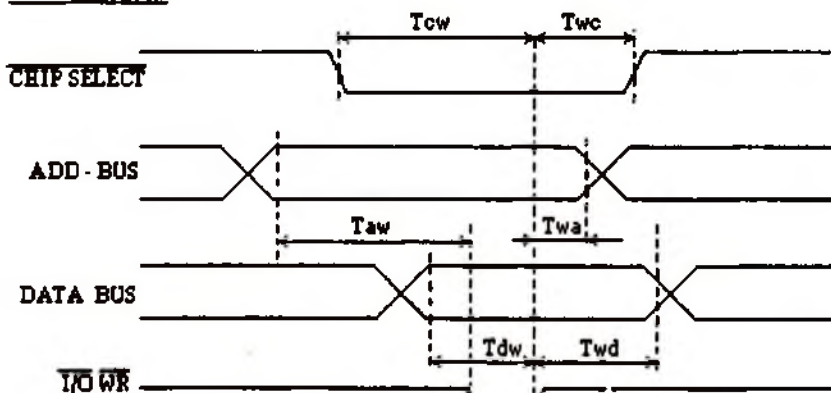
**Hình 56. Quá trình hoạt động của DMA**

## Đồ thị thời gian đọc/ghi DMA.

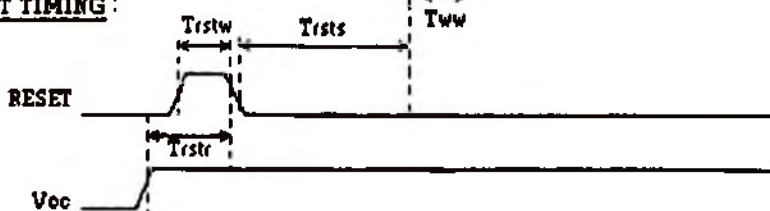
### READ TIMING:



### WRITE TIMING:



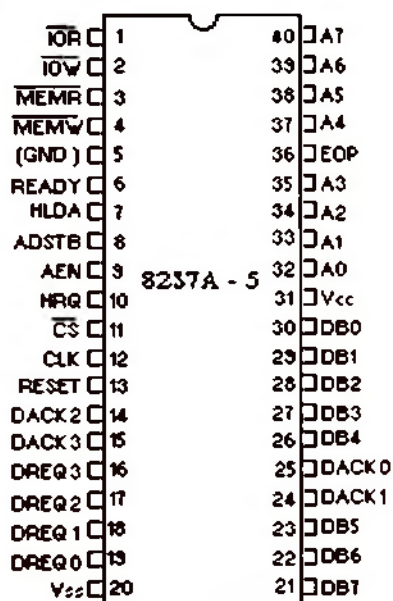
### RESET TIMING:



Hình 57. Đồ thị thời gian ghi/đọc của DMA

### 3.5.2. Bộ điều khiển DMA-8237

8237 là một bộ điều khiển DMA cung cấp địa chỉ bộ nhớ và tín hiệu điều khiển trong suốt quá trình DMA và truyền số liệu với tốc độ cao giữa bộ nhớ và thiết bị vào/ra. 8237 là vi mạch có 4 kênh tương thích với bộ vi xử lý 8086, các kênh này có thể mở rộng thêm nhiều kênh khác mặc dù đối với hệ thống nhỏ thì 4 kênh này là quá đủ. 8237 có khả năng thực hiện truyền DMA lên tới 1.6 Mbytes. Mỗi kênh có khả năng đánh địa chỉ tới 64 kbyte bộ nhớ và có thể truyền 64 kbyte theo chương trình.

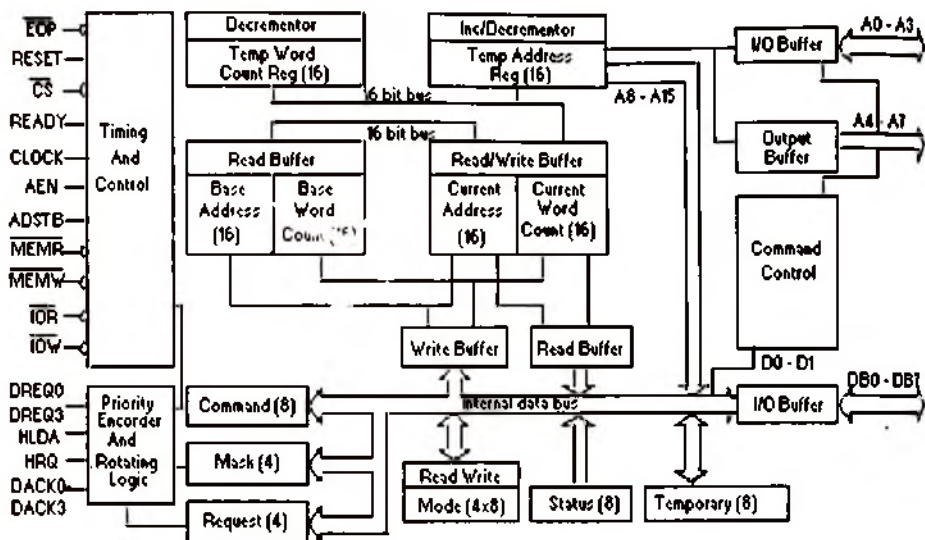


Pin out diagram  
8237A-5 Programmable  
DMA Controller

Hình 58. Sơ đồ chân tín hiệu DMA

#### 3.5.2.1. Sơ đồ khối và chức năng các chân

Vi mạch 8237A của hãng Intel là thí dụ điển hình của một chip điều khiển thâm nhập bộ nhớ trực tiếp DMAC trong máy vi tính IBM PC. Đó là vi mạch 40 chân chia làm 2 hàng. Sơ đồ khối của chip DMA-8237A được chỉ ra như trên hình 59.



Hình 59. Sơ đồ khối chức năng của DMA

DMA-8237A gồm 3 khối chính:

Khối điều khiển và phân chia thời gian cho các hoạt động bên trong và tạo tín hiệu điều khiển bên ngoài.

Khối điều khiển giải mã lệnh do CPU đưa tới trước khi phục vụ DMA và giải mã từ điều khiển chế độ để chọn kiểu DMA.

Khối mã hóa ưu tiên làm trọng tài giải quyết ưu tiên cho những kênh DMA yêu cầu phục vụ trong cùng một thời điểm.

Các chân tín hiệu.

/IOR: chỉ thị rằng chip DMA đang đọc số liệu từ ngoại vi qua địa chỉ công.

/IOW: DMA đang viết số liệu tới ngoại vi công.

/MEMR: số liệu đang được đọc từ bộ nhớ.

/MEMW: số liệu đang được viết vào bộ nhớ chính.

**READY:** tín hiệu đọc vào từ bộ nhớ hoặc ngoại vi.

**HLDA:** CPU hoặc bus master báo cho biết nó đã rời khỏi bus cho DMA.

**ADSTB:** nhận byte cao vào chốt địa chỉ ngoài của DMA.

**AEN:** kích hoạt chốt địa chỉ của DMA.

**HRQ:** tín hiệu yêu cầu DMA từ chip 8237.

**/CS:** tín hiệu chọn chip.

**CLK:** lối vào xung nhịp đồng hồ (4,77 MHz hoặc 7,16 MHz trong PC).

**RESET:** khởi động lại chip.

**DACK<sub>0</sub> – DACK<sub>3</sub>:** chấp nhận DMA.

**DREQ<sub>0</sub>-DREQ<sub>3</sub>:** đòi hỏi DMA từ ngoại vi.

**DB<sub>0</sub> – DB<sub>7</sub>.**

**A<sub>0</sub> – A<sub>3</sub>:** trạng thái Standby. CPU dùng nibble này để định địa chỉ các thanh ghi. Khi 8237 được kích hoạt, đây là 4 bit địa chỉ thấp.

**A<sub>4</sub> – A<sub>7</sub> :** khi 8237 được kích hoạt, đây là 4 bit địa chỉ.

**/EOP:** kết thúc xử lý DMA.

**V<sub>cc</sub>:** nguồn nuôi +5v.

**GND:** nối đất.

### ***3.5.2.2. Lập trình chế độ làm việc của DMAC-8237***

Địa chỉ nền của DMAC 8237 #1: 000h.

Địa chỉ nền của DMAC 8237 #2: 0C0h.

Lập trình các thanh ghi điều khiển.

Thanh ghi	Thao tác	Địa chỉ thanh ghi			
		A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>
Lệnh	Ghi	1	0	0	0
Kiểu làm việc	Ghi	1	0	1	1
Trạng thái	Đọc	1	0	0	0
Đặt/ xóa mặt nạ	Ghi	1	0	1	0
Yêu cầu	Ghi	1	0	0	1

Lập trình các thanh ghi địa chỉ và đếm

Kênh	Thanh ghi	Thao tác	Địa chỉ thanh ghi			
			A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>
0	Byte thấp địa chỉ nền	Ghi	0	0	0	0
	Byte cao địa chỉ nền	Ghi	0	0	0	0
	Byte thấp thanh đếm nền	Ghi	0	0	0	1
	Byte cao thanh đếm nền	Ghi	0	0	0	1
1	Byte thấp địa chỉ nền	Ghi	0	0	1	0
	Byte cao địa chỉ nền	Ghi	0	0	1	0
	Byte thấp thanh đếm nền	Ghi	0	0	1	1
	Byte cao thanh đếm nền	Ghi	0	0	1	1
2	Byte thấp địa chỉ nền	Ghi	0	1	0	0
	Byte cao địa chỉ nền	Ghi	0	1	0	0
	Byte thấp thanh đếm nền	Ghi	0	1	0	1
	Byte cao thanh đếm nền	Ghi	0	1	0	1
3	Byte thấp địa chỉ nền	Ghi	0	1	1	0
	Byte cao địa chỉ nền	Ghi	0	1	1	0
	Byte thấp thanh đếm nền	Ghi	0	1	1	1
	Byte cao thanh đếm nền	Ghi	0	1	1	1

### **Trình tự lập trình khởi động DMAC**

- + Nạp byte thấp cho thanh ghi địa chỉ nền.
- + Nạp byte cao cho thanh ghi địa chỉ nền.
- + Nạp byte thấp cho thanh ghi đếm.
- + Nạp byte cao cho thanh ghi đếm.
- + Nạp thanh ghi lệnh, thanh ghi yêu cầu và thanh ghi kiểu làm việc.
- + Nạp thanh ghi địa chỉ trang.
- + Xóa mặt nạ kênh cần dùng.
- + Cho phép kênh hoạt động.

## *Chương 4*

# **BỘ NHỚ**

### **4.1. TỔNG QUAN**

Bộ nhớ là tài nguyên mà không có nó thì không thể thực hiện chương trình. Trên thực tế, ở mỗi thời điểm hầu hết bộ nhớ không tham gia vào việc thực hiện chương trình mà chỉ đóng vai trò lưu trữ thông tin để xử lý sau này. Tuy vậy, vai trò của các byte tích cực là vô cùng lớn. Nếu hạn chế dung lượng bộ nhớ trong thì không thể tăng tốc độ thực hiện của bất kỳ chương trình nào cũng như không thể đơn giản hóa cấu trúc của chương trình đó. Các chương trình chờ đợi phân phối bộ nhớ trong khi không thể tăng tốc độ thực hiện của bất kỳ chương trình nào, cũng như không thể đơn giản hóa cấu trúc của chương trình đó. Các chương trình chờ đợi phân phối bộ nhớ trong được lưu trữ ở bộ nhớ ngoài. Tồn tại nhiều phương pháp cho phép sử dụng bộ nhớ ngoài như là sự mở rộng của bộ nhớ trong với dung lượng lớn hơn nhiều bộ nhớ trong hiện có. Sự tồn tại tài nguyên ảo này đã làm cho công tác lập trình trở nên dễ dàng, đơn giản, vì người sử dụng không phải lo lắng tính toán khối lượng sử dụng. Tuy tốc độ thực hiện có phần nào giảm sút, nhưng hiệu quả chung là hết sức lớn và đáp ứng nhu cầu của con người.

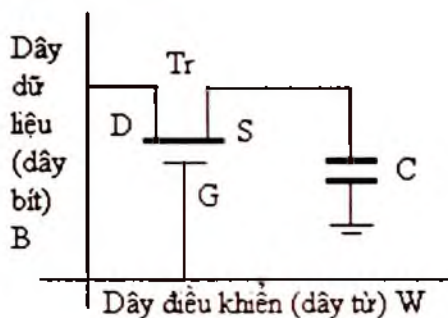
### **4.2. BỘ NHỚ TRONG**

#### **4.2.1. RAM**

Là loại bộ nhớ có thể ghi/đọc được. Đây là loại chip nhớ bay hơi tức là thông tin trữ trong nó sẽ bị mất đi khi bị cắt điện nuôi. RAM được chia làm 2 loại: RAM động (DRAM – dinamic RAM) và RAM



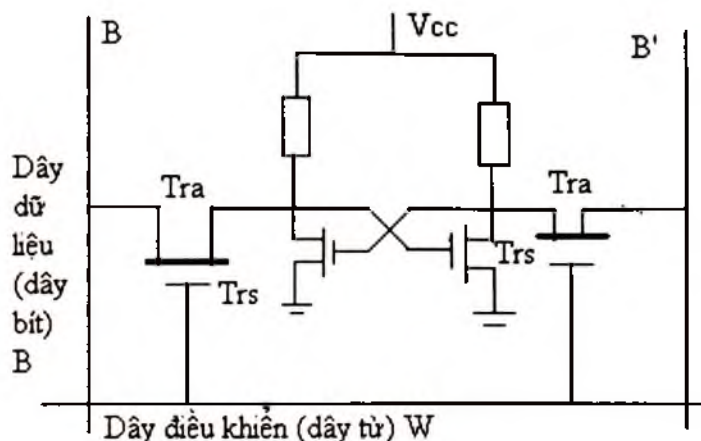
tính (SRAM-static RAM). Cấu trúc đơn giản nhất của một ô nhớ một bit của DRAM gồm có một tụ điện C lưu trữ số liệu dưới dạng điện tích và một transistor trường Tr được dùng như một công tắc để chọn tụ nếu nó được thông.



**Hình 60.** Cấu tạo của một ô nhớ DRAM

Tín hiệu W điều khiển đóng mở transistor được đưa vào cực của G. Giá trị bit thông tin được ghi vào hay lấy ra ô nhớ trên cực máng D tới dây bit B. Tụ điện được nối với cực nguồn S của transistor, đầu kia nối xuống đất. Điện áp nạp trên tụ tương đối nhỏ nên một bộ khuếch đại nhạy thường được sử dụng trong các ô nhớ. Do sự khuếch đại tín hiệu trong các bộ khuếch đại nhạy cần nhiều thời gian, nên tốc độ truy cập số liệu của DRAM tương đối chậm cỡ vài chục đến hàng trăm ns. Vì các vật liệu cách điện không thể là lý tưởng được nên luôn có dòng dò từ tụ ra ngoài hay từ ngoài vào trong tụ, do đó tụ cần được nạp lại điện tích trước khi điện áp trên tụ thấp hay cao hơn một ngưỡng nào đó làm thay đổi dữ liệu logic trên nó. Quá trình này được thực hiện định kỳ liên tục từ 1 đến 15 ms một lần trong máy tính, gọi là chu kỳ làm tươi để ô nhớ luôn duy trì mức thế logic ổn định chừng nào chưa viết vào nó mức khác. Thuật ngữ “động” hàm ý cho yêu cầu đòi hỏi này.

Một ô nhớ của SRAM đơn giản nhất như sơ đồ hình 61:



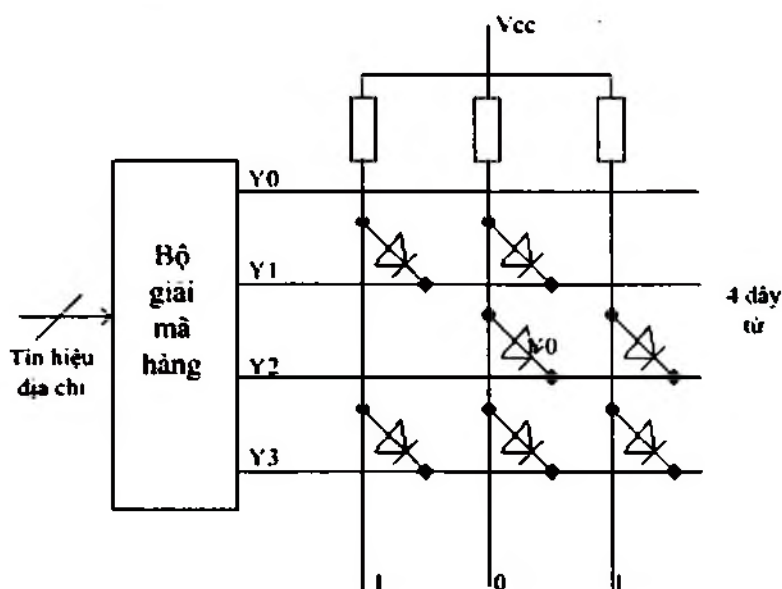
**Hình 61. Cấu tạo của một ô nhớ SRAM**

Sơ đồ trên là một mạch lật gồm 2 transistor  $Tr_s$  và hai transistor khác  $Tr_a$  giữ vai trò như công tắc đóng mở ô nhớ ra các dây B và B'. Điều khiển các công tắc này là tín hiệu từ dây W đưa vào cực cửa của chúng.

Thuật ngữ “tĩnh” chỉ ra rằng khi nguồn nuôi chưa bị cắt thì nội dung của ô nhớ vẫn được giữ nguyên mà không cần phải làm tươi như ở RAM động. Ô nhớ SRAM dùng mạch lật cung cấp một tín hiệu số liệu mạnh hơn nhiều vì đã có các transistor trong các ô nhớ, chúng có khả năng khuếch đại tín hiệu và do đó có thể cấp trực tiếp cho các đường dây bit. Như trong DRAM, cực cửa của W và cực máng được nối với đường bit. Nếu số liệu cần được đọc/ghi từ ô nhớ, dây W được kích hoạt. Hai transistor  $Tr_a$  được thông và nối với đường bit, các tín hiệu được truyền tới bộ khuếch đại nhảy. Vì rằng tín hiệu trong mạch lật lớn, nên xử lý khuếch đại như vậy tốc độ truy cập của SRAM nhanh hơn trong DRAM. Thời gian truy cập điển hình cỡ 10 ns hoặc ngắn hơn.

## 4.2.2. ROM

ROM (read only memory) là các chip nhớ mà khi đến tay người dùng chỉ có thể đọc được như đĩa hát nhựa trước đây. Đó là loại chip nhớ có nội dung được viết sẵn một lần khi chế tạo và được giữ mãi cố định (non-volatile). ROM lập trình kiểu mặt nạ được chế tạo trên một phiến silicon nhằm tạo ra những tiếp giáp bán dẫn điện theo một chiều như diode tại các điểm vắt chéo nhau trên một ma trận các dây dẫn hàng (từ số liệu) và cột (bit số liệu) như thí dụ trong hình 62:



Hình 62. Bộ nhớ ROM diode

Tại đó, các điểm vắt chéo chứa diode sẽ mang thông tin là 0, các điểm còn lại mang thông tin là 1. Khi lối ra bộ giải mã địa chỉ ở mức thấp chọn một hàng thì thế lối ra của các dây bit phản ánh các giá trị được lưu trữ trong chip nhớ tại hàng đó. Trên hình 62 là trường hợp chip lưu trữ 4 từ dữ liệu, mỗi từ 3 bit: 010, 101, 001 và 100. Khi bộ giải mã chọn địa chỉ hàng Y<sub>1</sub> như trên hình thì lối ra của chip nhớ sẽ xuất hiện từ dữ liệu là 101.

### 4.2.3. Cache

Thủ tục quản lý bộ nhớ phân cấp có cache là nạp từng đoạn chương trình và dữ liệu từ bộ nhớ chính vào cache. Phương pháp đơn giản nhất được dùng để quy chiếu bộ nhớ có cache là phương pháp ánh xạ trực tiếp.

Việc quy chiếu đến cache được gọi là “trúng” nếu truy nhập được thông tin (nằm trong ô nhớ có địa chỉ CPU đòi hỏi) ở trong cache, và gọi là “trượt” nếu không truy nhập được thông tin ở trong cache và phải đọc từ bộ nhớ chính.

Bộ nhớ chính được chia thành nhiều khối, mỗi khối bao gồm nhiều từ hoặc nhiều byte. Bộ nhớ cache có thể chứa nhiều khối, gọi là khối cache. Mỗi khối cache nằm ở một vị trí xác định trong cache. Mỗi khối cache chứa các thông tin như: số hiệu thẻ, bit cờ và bản thân khối dữ liệu (khối dữ liệu trong cache là bản sao của khối dữ liệu trong bộ nhớ chính).

Cấu trúc một khối cache như sau:

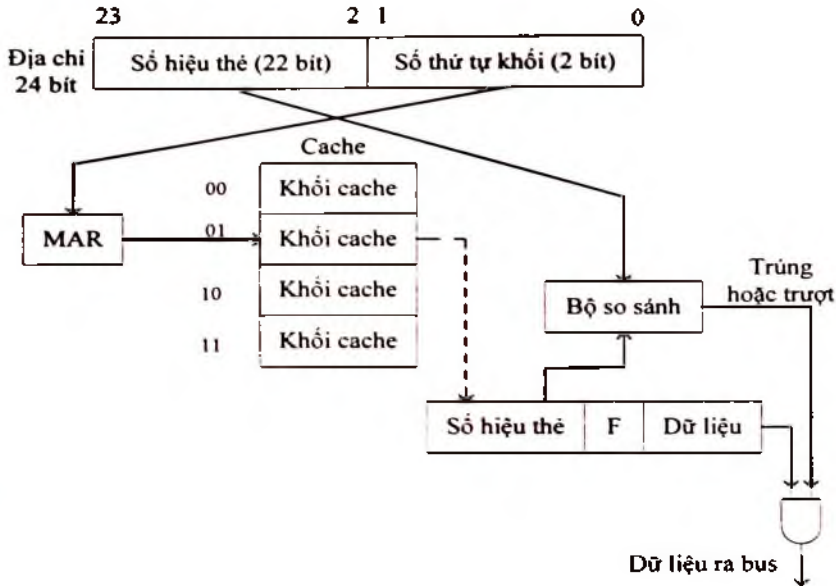
Số hiệu thẻ	F	Khối dữ liệu
-------------	---	--------------

Giả thiết bộ nhớ có  $2^{24}$  ô nhớ. Nếu cache có  $2^2$  vị trí chứa (khối cache) thì số lượng thẻ sẽ là  $2^{24}/2^2=2^{22}$

#### 4.2.3.1. Trường hợp mỗi khối chứa một từ (hoặc 1 byte) dữ liệu

Thao tác đọc bộ nhớ: Giả sử có bộ nhớ chính có Bus địa chỉ 24 bit và cache có 4 khối.

Khi một từ (1 byte) dữ liệu được đọc thì CPU cung cấp địa chỉ cho bộ điều khiển bộ nhớ. Bộ điều khiển bộ nhớ tách địa chỉ 24 bit làm hai phần. Như hình 63:



**Hình 63. Tổ chức bộ nhớ cache**

Theo hình trên ta có 2 bit địa chỉ thấp nhất được đặt vào thanh ghi địa chỉ MAR của cache. Các bit này xác định vị trí (thứ tự) khối cần tìm trong cache. 22 bit địa chỉ cao mô tả số hiệu thẻ. Số hiệu thẻ là con số xác định vị trí của khối nhớ trong bộ nhớ.

Thao tác đọc dữ liệu từ bộ nhớ được tiến hành như sau:

- Bước 1:** Bộ điều khiển cache đọc khối dữ liệu trong cache tại vị trí có số thứ tự trùng với phần số thứ tự khối trong địa chỉ trên bus.
- Bước 2:** Bộ điều khiển cache xác định xem số hiệu thẻ của khối trong cache này có trùng với số hiệu thẻ trong địa chỉ bus hay không.
- Bước 3:** Nếu trùng thì việc quy chiếu là “trùng” và một từ dữ liệu được đọc từ cache vào CPU. Nếu không trùng (trường hợp trượt) thì từ dữ liệu phải được lấy từ bộ nhớ chính. Trong trường hợp “trượt” cần phải sao lưu

dữ liệu trong cache vào bộ nhớ chính theo địa chỉ của nó, sau đó mới nạp dữ liệu mới cùng với thẻ của nó vào cache và đặt bit cờ  $F = 0$  (ghi nhận nội dung cache trùng với nội dung bộ nhớ chính) và dữ liệu được cung cấp cho CPU.

Số thẻ cache trong các khối cache có thể trùng nhau (khi khối cache chưa bị thay thế) và có thể khác nhau (khi nội dung khối cache bị thay).

Thao tác ghi bộ nhớ được tiến hành như sau:

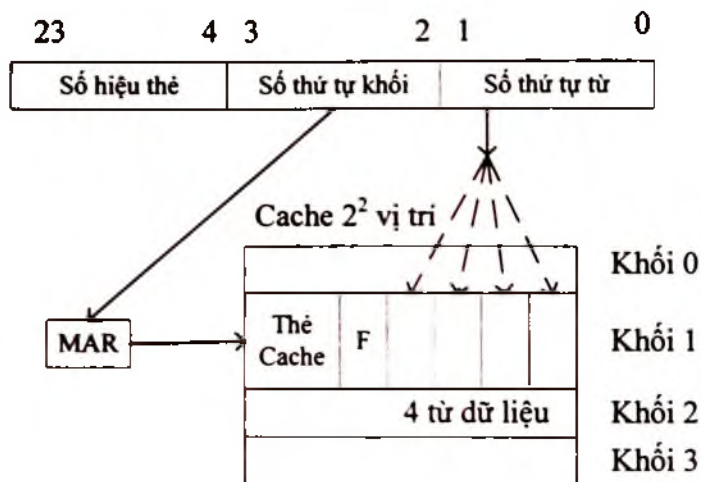
Có một vài kỹ thuật được dùng để ghi dữ liệu vào bộ nhớ chính khi thực hiện các lệnh ghi bộ nhớ: kỹ thuật ghi xuyên và kỹ thuật sao lưu.

Ở loại cache ghi xuyên dữ liệu được ghi lên cả cache lẫn bộ nhớ chính cùng một lúc, không dùng đến bit cờ  $F$ . Kỹ thuật này làm cho thời gian ghi bộ nhớ tăng lên.

Ở loại cache sao lưu thì dữ liệu chỉ được ghi vào cache và bit cờ  $F$  được lập ( $F = 1$ ), ghi nhận nội dung cache khác với nội dung bộ nhớ chính. Sau đó nếu khối dữ liệu cần được thay thế bằng khối dữ liệu khác từ bộ nhớ chính (trường hợp “trượt”) thì bit cờ  $F$  được kiểm tra để xác định xem có cần thực hiện thao tác sao lưu này không, nếu  $F = 1$  thì cần thực hiện sao lưu, nếu  $F = 0$  thì không cần sao lưu. Kỹ thuật này làm tăng tốc độ thao tác với bộ nhớ và được gọi là kỹ thuật sao lưu có dựng cờ.

#### **4.2.3.2. Trường hợp mỗi khối chứa nhiều từ dữ liệu**

Khi có nhiều từ dữ liệu trong một khối thì kỹ thuật ánh xạ trực tiếp phức tạp hơn. Giả thiết địa chỉ là 24 bit và một khối gồm 4 từ dữ liệu. Địa chỉ trên bus sẽ được tách thành 3 phần như hình vẽ sau:



Phần xác định số thứ tự từ trong một khối, ví dụ là 2 bit. Các bit này xác định vị trí từ dữ liệu cần truy nhập nằm trong khối cache.

Phần xác định số thứ tự khối ví dụ là 2.

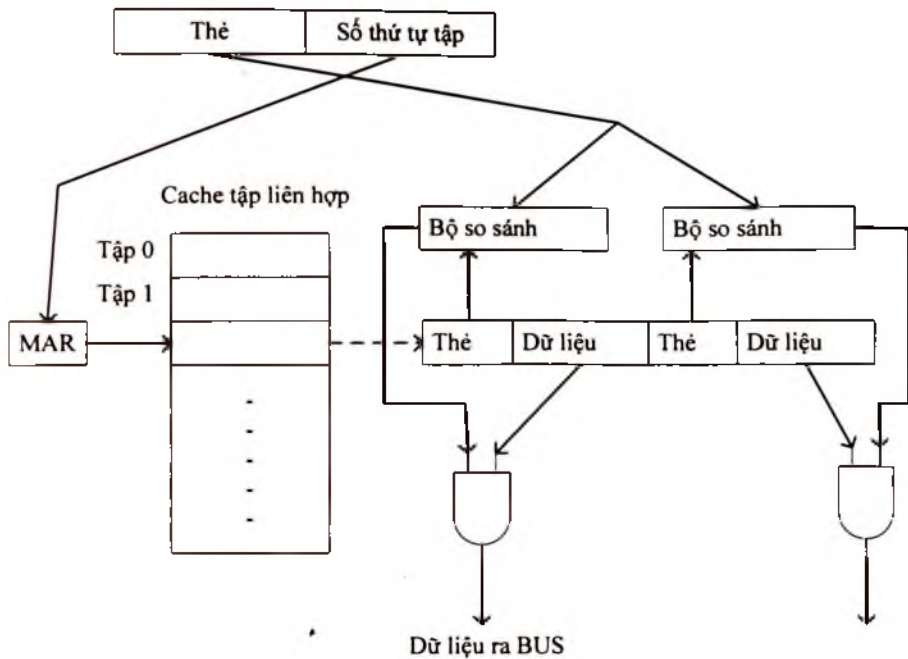
Phần số hiệu thẻ, ví dụ là 20 bit.

Các thao tác khác được thực hiện tương tự như đã trình bày ở trên.

#### 4.2.3.3. Kỹ thuật tập liên hợp

Vấn đề tốc độ lại được đặt ra khi CPU liên tục nhập 2 (hoặc 4) lệnh có cùng địa chỉ khối nhớ (các bit địa chỉ thấp của các khối nhớ trùng nhau).

Cách giải quyết là chứa 2 (hay 4) khối nhớ nói trên tại cùng một vị trí (một khối) trong cache, nhưng mỗi khối có một thẻ riêng. Khi vị trí này trong cache được truy nhập thì cả 2 (hay 4) thẻ trong 2 khối con (hoặc 4 khối con) cùng được kiểm tra. Các khối con này tạo thành một tập liên hợp.



### 4.3. BỘ NHỚ NGOÀI

Máy vi tính phải sử dụng thiết bị có khả năng lưu trữ trong thời gian dài (long-time) vì:

- + Phải chứa những lượng thông tin rất lớn (giữ vé máy bay, ngân hàng...).
- + Thông tin phải được lưu trữ một thời gian dài trước khi xử lý.
- + Nhiều tiến trình có thể truy cập thông tin cùng lúc.

Giải pháp là sử dụng các thiết bị lưu trữ bên ngoài gọi là bộ nhớ ngoài. Bộ nhớ ngoài có thể hiểu là bộ nhớ gắn ngoài thùng máy, có thể mang đi lại được.

Bộ nhớ ngoài bao gồm: Ổ cứng, ổ mềm, ổ quang, flash dish,...





+ Loại 1.44MB hoặc 2.88MB (đĩa mật độ cao), có kích thước 3 1/2".

+ Ngoài ra có một loại ít thấy ở Việt Nam là loại 8".

**\* Cấu tạo và nguyên lý hoạt động:**

Ổ đĩa mềm có hai loại đầu từ ghi/đọc, mỗi đầu từ có hai khe ghi/đọc và xóa nằm so le với nhau. Khi ghi dữ liệu thì đầu xóa đồng thời sẽ xóa hết vệt nằm bên ngoài và tạo nên một vệt cách ly giữa các rãnh. Đầu ghi/đọc được dịch chuyển trên bề mặt đĩa mềm bởi cơ cấu truyền động đầu từ.

Cơ cấu truyền động đầu từ sử dụng động cơ bước. Loại động cơ này mỗi lần dịch chuyển chỉ quay một góc nhất định, được gọi là một bước. Lượng bước được xác định bởi lượng xung điện cấp cho động cơ. Logic điều khiển ổ đĩa có thể dễ dàng điều khiển động cơ dịch chuyển đầu từ đến các rãnh theo lượng bước xác định trước.

Động cơ quay có chức năng quay đĩa mềm với một vận tốc cố định, thường là 300 vòng/phút. Nhờ đĩa từ được quay liên tục nên khi ghi dữ liệu được phân bố đều trên rãnh và khi đọc sẽ tạo nên một từ trường biến thiên ở đầu đọc.

Logic đọc/ghi tạo tín hiệu ghi, nhận và khuếch đại tín hiệu đọc.

Logic điều khiển một mặt tạo giao diện giữa ổ đĩa và thiết bị giao diện đĩa mềm FDC, mặt kia tạo các tín hiệu cảm biến lỗi chỉ số và cảm biến chống ghi.

#### **4.3.1.2. Thiết bị giao diện đĩa FDC (Floppy Disk Controller)**

Giao diện chuẩn của các ổ đĩa mềm là giao diện SA 400. Thiết bị giao diện đĩa mềm được xây dựng trên cơ sở vi mạch điều khiển chuyên dụng  $\mu$ PD 765 của hãng NEC. Thiết bị giao diện đĩa mềm FDC thực hiện chức năng giao diện giữa đơn vị xử lý trung tâm và ổ

đĩa mềm. FDC thực hiện giao diện với đơn vị xử lý trung tâm qua các tín hiệu điều khiển chuẩn của đơn vị xử lý trung tâm và qua một hệ 15 lệnh. FDC có khả năng làm việc ở cả hai chế độ DMA và không DMA. Ở chế độ DMA đơn vị xử lý trung tâm chỉ cần nạp lệnh cho FDC và toàn bộ việc truyền dữ liệu được thực hiện dưới sự điều khiển của FDC và DMAC.

Quá trình thực hiện một lệnh trải qua 3 giai đoạn như sau:

Giai đoạn nạp lệnh: FDC nhận lệnh từ bộ xử lý trung tâm, giải mã để nhận được các thông tin về các thao tác cần thiết khi thực thi lệnh này.

Giai đoạn thực hiện: FDC thực hiện các thao tác thực thi lệnh

Giai đoạn kết quả: sau khi lệnh được thực thi, trạng thái thực hiện lệnh được chuyển về cho bộ xử lý trung tâm.

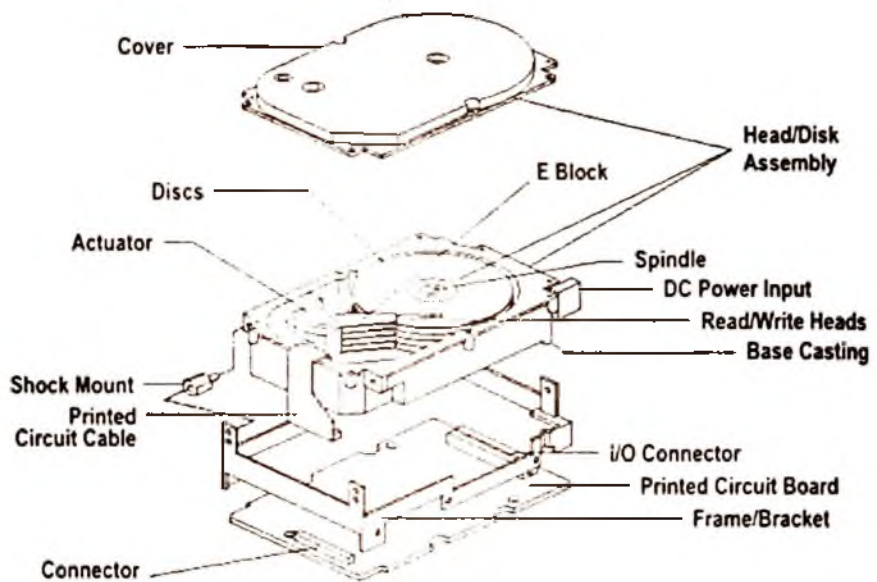
## **4.3.2. Đĩa cứng (Hard Disk Drive-HDD)**

### **4.3.2.1. Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động**

Ổ cứng là thiết bị lưu trữ dữ liệu trên bề mặt các đĩa phủ vật liệu từ tính. Đây là loại bộ nhớ không thay đổi. Ổ cứng có vai trò quan trọng trong hệ thống. Ngày nay ổ cứng có dung lượng ngày càng được nâng lên và kích thước nhỏ đi.

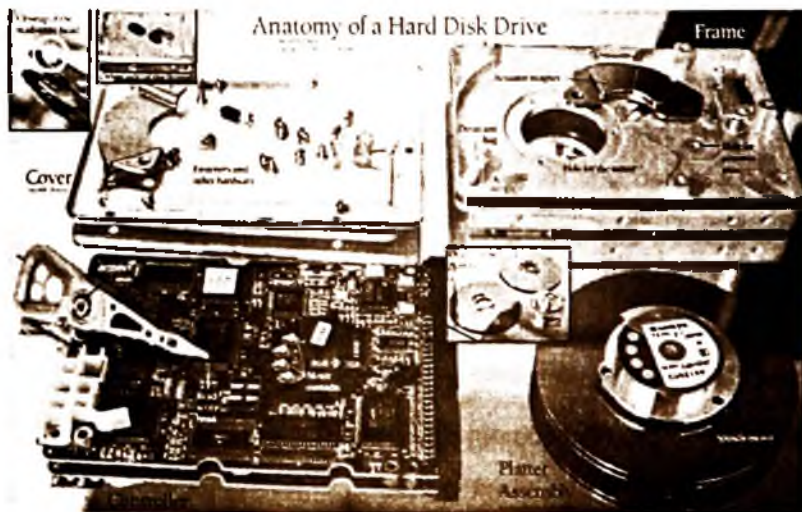
Cùng sự ra đời của máy tính cá nhân 1981 và 1982 thì ổ cứng cũng ra đời. Thời gian đó hãng IBM giới thiệu ổ cứng đầu tiên dành cho PC 10 Mb với giá khoảng 15000USD. Hiện nay dung lượng đã lên đến TeraByte và phổ biến > 80 Gb

Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của ổ cứng.



**Hình 65.** Sơ đồ cấu tạo vật lý của ổ đĩa cứng

Ổ cứng có cấu tạo gồm: vỏ đĩa cứng, đĩa từ, trục quay, đầu đọc ghi, mạch điều khiển và công kết nối.



**Hình 66.** Cấu tạo vỏ đĩa cứng

Vỏ đĩa cứng là bằng gắn linh kiện và có chức năng bảo vệ.

Đĩa từ có cấu tạo nhôm hay thủy tinh, gồm.... Bề mặt phủ lớp từ tính. Xếp chồng nhau và dữ liệu ở cả hai mặt.



**Hình 67.** Trục quay của ổ đĩa cứng

Trục quay (động cơ quay) có chức năng truyền chuyển động quay. Có cấu tạo nhẹ, chính xác.

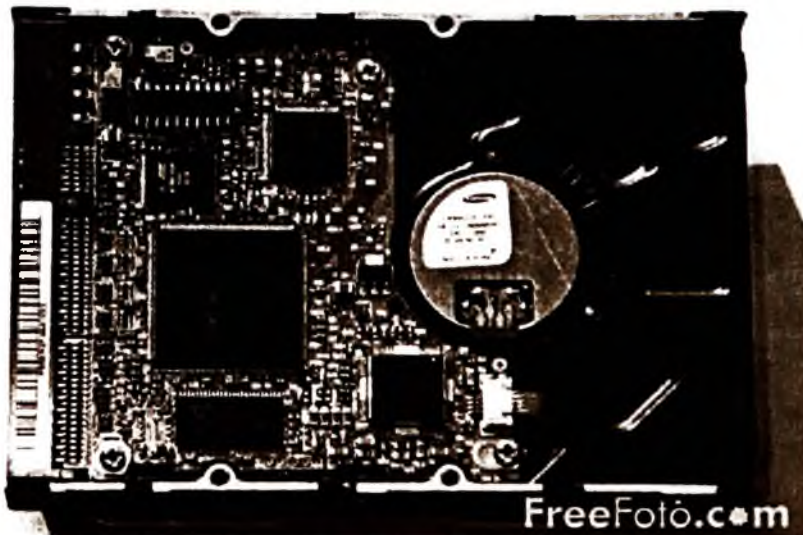
Đầu đọc ghi có cấu tạo gồm lõi ferit và cuộn dây. Cấu tạo nhỏ, đọc dữ liệu từ hóa trên mặt đĩa.

Mạch điều khiển có chức năng điều khiển động cơ đồng trục và cần đọc ghi. Bộ nhớ đệm và đầu kết nối giao tiếp.

Cổng kết nối có chức năng kết nối với mainboard. Các cổng kết nối có các chuẩn như ATA, SATA....

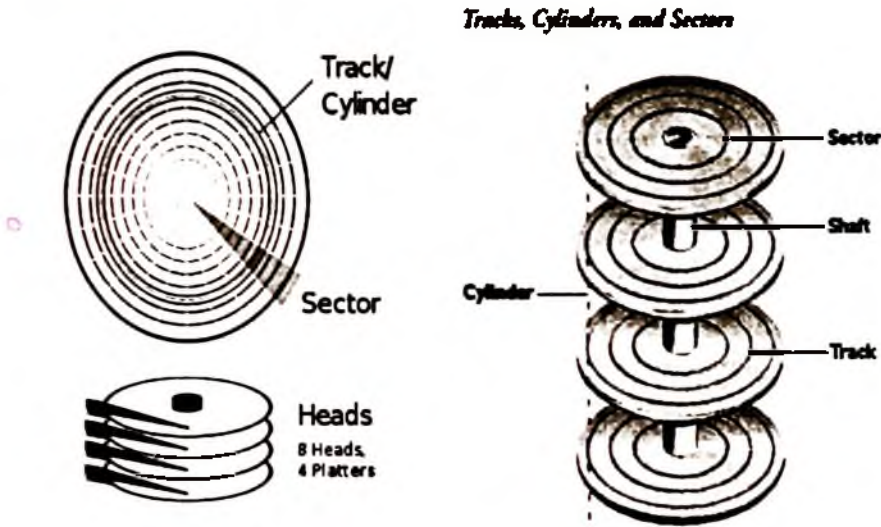


**Hình 68.** Đầu ghi đĩa của ổ đĩa cứng



**Hình 69.** Cấu trúc mặt sau của ổ đĩa cứng

Cấu trúc bề mặt đĩa gồm các track, các cylinder. Các track là các vòng tròn đồng tâm nằm trên bề mặt đĩa. Trên các track lại chia ra các phần nhỏ bằng các đoạn hướng tâm gọi là Sector (512 Byte). Và được định dạng ở cấp thấp. Các Cylinder là tập hợp các track cùng bán kính (ở các mặt đĩa khác nhau). Trên một ổ cứng có thể chia ra thành nhiều cylinder.



**Hình 70.** Cấu tạo vật lý của ổ đĩa cứng

*Nguyên tắc hoạt động của ổ cứng như sau:*

Các đầu đọc/ghi được gắn trên một cơ cấu dịch chuyển duy nhất, nên chúng được dịch chuyển đồng thời trên các lá đĩa. Mỗi một đầu từ nằm trên một cánh tay của cơ cấu truyền động và được ép sát mặt đĩa khi đĩa không quay. Khi ổ đĩa quay với tốc độ cao thì áp lực không khí hình thành giữa mặt đĩa và đầu từ sẽ nâng đầu từ lên cách mặt đĩa khoảng 3-10 $\mu$ inch. Các loại đầu từ kiểu ferit có kích thước lớn và nặng nề nên không thích hợp cho việc ghi/đọc dữ liệu với mật độ và tốc độ cao ở ổ cứng. Trong các ổ cứng thường dùng đầu từ phim mỏng TF (Thin film). Đầu từ TF được sản xuất theo công nghệ sản xuất mạch vi điện tử nên có chất lượng cao và rất nhỏ. Do nhỏ và nhẹ mà

chúng có thể nổi trên bề mặt lá đĩa ở độ cao chưa tới 3μinch, điều này tạo khả năng ghi dữ liệu với mật độ cao hơn, đồng thời lại cảm nhận tín hiệu khi đọc mạnh hơn.

Cơ cấu dịch chuyển đầu từ để tìm kiếm rãnh ở ổ đĩa cứng khác hẳn so với ổ đĩa mềm. Động cơ dịch chuyển đầu từ không theo bước mà hoạt động theo cơ chế truyền động có phản hồi. Thông tin phản hồi nhận được trong quá trình dịch chuyển đầu từ là nhờ có một thông tin đặc biệt được ghi sẵn trên đĩa cứng khi sản xuất đĩa. Thông tin về vị trí rãnh được ghi (nhúng) trên từng cung của đĩa dưới dạng mã Gray. Cơ cấu truyền động có dùng thông tin định vị nhúng giữa các cung được gọi là cơ cấu truyền động nhúng. Nhờ nhận được thông tin phản hồi liên tục về vị trí rãnh trong quá trình dịch chuyển mà việc định vị đầu từ được thực hiện chính xác nhanh chóng.

#### **4.3.2.2. Giao diện IDE (Integrated Drive Electronic)**

Giao diện IDE (Integrated Drive Electronic – Mạch điện tử tích hợp trên thiết bị) là giao diện được dùng để kết nối thiết bị đĩa cứng với USB hệ thống của máy tính. IDE là thuật ngữ dùng để mô tả việc mạch điện tử điều khiển giao diện HDC được gắn ngay cùng với ổ đĩa cứng HDD trong thiết bị đĩa cứng.

Trước đây đã xuất hiện nhiều loại giao diện đĩa cứng. Chức năng của thiết bị giao diện đĩa cứng HDC là thực hiện truyền dữ liệu từ CPU đến ổ đĩa và nhận dữ liệu từ ổ đĩa cung cấp cho CPU. Tốc độ truyền dữ liệu với ổ cứng là một thông số quan trọng và ảnh hưởng tới tốc độ hoạt động của máy tính. Tốc độ truyền dữ liệu phụ thuộc nhiều vào cách giao diện giữa ổ cứng và CPU. Loại thiết bị đĩa cứng có bộ điều khiển giao diện tích hợp ngay trong thiết bị được gọi là ổ đĩa IDE hoặc ổ đĩa ATA IDE. Việc đặt thiết bị giao diện, bao gồm các thiết bị tạo các tín hiệu điều khiển ổ đĩa và thiết bị mã hóa/giải mã dạng số/tương tự, ngay trong ổ đĩa đã làm cho ổ ATA IDE có độ tin cậy cao hơn so với kiểu thiết bị giao diện nằm độc lập và được nối với ổ đĩa



bằng cáp (như ở thiết bị đĩa mềm). Thông tin dạng tương tự vốn dễ bị nhiễu loạn, đặc biệt khi đường truyền dài. Giao diện IDE làm cho đường dẫn tín hiệu ngắn nên tránh được nhiễu trên đường truyền. Cấu hình tích hợp cũng làm cho việc mã hóa dữ liệu từ dạng số sang dạng tương tự và ngược lại được làm trực tiếp nên tăng được tốc độ đồng bộ của bộ mã hóa cũng như mật độ lưu trữ dữ liệu. Việc tích hợp thiết bị giao diện trên ổ đĩa và thực hiện giao diện với hệ thống bus của máy tính theo chuẩn IDE còn cho phép các nhà sản xuất ổ đĩa có thể độc lập thiết kế phát triển thiết bị đĩa cứng có các tính năng ngày càng mạnh hơn.

Phân bố tín hiệu trên đầu nối ATA IDE và BUS IDE như sau:

Chân	Tín hiệu	Chân	Tín hiệu	Chân	Tín hiệu
1	Reset	2	GND	3	D <sub>7</sub>
4	D <sub>8</sub>	5	D <sub>6</sub>	6	D <sub>9</sub>
7	D <sub>5</sub>	8	D <sub>10</sub>	9	D <sub>4</sub>
10	D <sub>11</sub>	11	D <sub>3</sub>	12	D <sub>12</sub>
13	D <sub>2</sub>	14	D <sub>13</sub>	15	D <sub>1</sub>
16	D <sub>14</sub>	17	D <sub>0</sub>	18	D <sub>15</sub>
19	GND	20	Đề trống	21	DRQ3
22	GND	23	IOW	24	GND
25	IOR	26	GND	27	I/O CH READY
28	Dự phòng	29	-DACK3	30	GND
31	IRQ14	32	-BUSIOCS16	33	A <sub>1</sub>
34	DRV READY	35	A <sub>0</sub>	36	A <sub>2</sub>
37	-CS1	38	-CS3	39	-DA/SP
40	GND				

Tín hiệu reset được dùng để khởi động lại ổ đĩa. Dữ liệu được truyền qua bus D<sub>0</sub>-D<sub>15</sub>. Quá trình truyền dữ liệu được thực hiện theo phương pháp truy nhập trực tiếp bộ nhớ (phương pháp DMA) thông qua các tín hiệu DRQ và DA/SP. Hướng truyền dữ liệu phụ thuộc tín hiệu IOW và IOR. Tín hiệu DRV READY báo ổ đĩa sẵn sàng hoạt động. Tín hiệu DA/SP ở thời điểm khởi động máy tính cho biết ổ đĩa thợ có mặt hay không. Khi ổ đĩa hoạt động tín hiệu DA/SP được dùng để báo trạng thái hoạt động của ổ đĩa. Ổ đĩa IDE có các thanh ghi, địa chỉ của các thanh ghi này được xác định bởi các tín hiệu A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub> và A<sub>2</sub>.

Thiết bị giao diện IDE có một tập các thanh ghi cho phép điều khiển và giao diện với ổ đĩa.

Thanh ghi dữ liệu:

D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Thanh ghi dữ liệu được dùng để gửi lệnh cho thiết bị giao diện, còn các dữ liệu ghi/đọc được chuyển theo chế độ DMA.

Thanh ghi điều khiển chọn điều khiển ổ đĩa và đầu từ:

I	0	1	DRV	H3	H2	H1	H0
---	---	---	-----	----	----	----	----

DRV: chọn ổ đĩa

H3-H0: chọn đầu từ

Thanh ghi điều khiển phụ:

X	X	X	X	X	RST	INT	X
---	---	---	---	---	-----	-----	---

RST: khởi động mềm

INT: cho phép báo ngắt. INT = 1 cấm thiết bị giao diện báo ngắt.

Ba thanh ghi số cung, địa chỉ cung và địa chỉ rãnh cần ghi/đọc.

Thanh ghi trạng thái:

BSY	RDY	WFT	SK	DTRQ	COR	IDX	ERR
-----	-----	-----	----	------	-----	-----	-----

BSY: ổ đĩa bận

RDY: ổ đĩa sẵn sàng.

WFT: lỗi ghi

SK: trạng thái dịch chuyển đầu từ

DTRQ: yêu cầu truyền dữ liệu

COR: lỗi dữ liệu chữa được

IDX: index

ERR: có lỗi. Mã lỗi nằm ở thanh ghi trạng thái lỗi.

Thanh ghi trạng thái lỗi:

NDM	NTR	ABT	X	NID	X	UC	BK
-----	-----	-----	---	-----	---	----	----

NDM: không tìm được vùng DM.

NTR: không tìm được rãnh

ABT: lệnh bị ngắt.

NID: không tìm được vùng ID

UC: lỗi dữ liệu không khôi phục

BK: cung có lỗi.

Quá trình thực hiện một lệnh trải qua 3 giai đoạn.

Giai đoạn nạp lệnh: HDC nhận lệnh và các thông số điều khiển từ đơn vị xử lý trung tâm, giải mã để có các thông tin về những thao tác cần thiết khi thực hiện lệnh này.

Giai đoạn thực hiện lệnh: HDC thực hiện các thao tác thực thi lệnh.

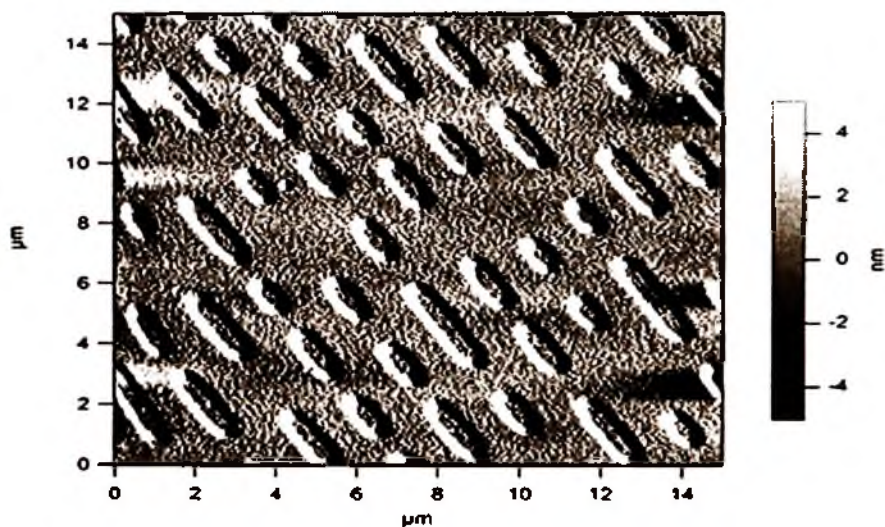
Giai đoạn kết quả: sau khi lệnh được thực thi, trạng thái thực hiện lệnh được chuyển về cho bộ xử lý trung tâm.

### 4.3.3. Đĩa quang

Đĩa quang (CD, DVD) là dạng thiết bị lưu trữ dữ liệu tháo lắp sử dụng các tính chất vật lý và năng lượng ánh sáng cho quá trình ghi và đọc dữ liệu.

Đĩa quang đã được sáng chế ra vào những năm 1961 và 1969 bởi David Paul Gregg. Hiện nay đĩa quang đang sử dụng vẫn được sản xuất dựa theo thiết kế này. Mục đích của đĩa quang là ghi âm và phát hành các video. Đĩa quang được quy định bởi các định dạng chung khi thương mại hóa.

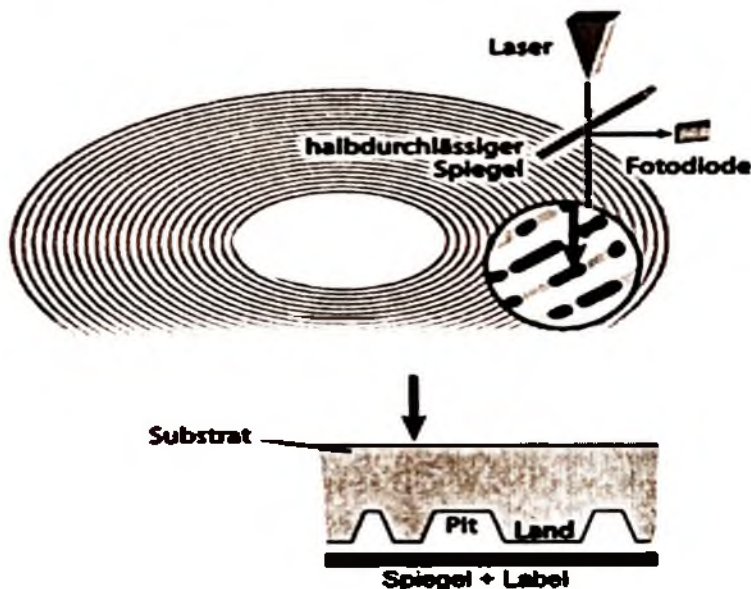
Đĩa quang sử dụng tính chất quang học để đọc/ghi dữ liệu. Nguyên tắc hoạt động của nó dựa trên nguyên lý về phản xạ ánh sáng. Dữ liệu được ghi/đọc thông qua cấu trúc quang học và các bộ phận đón nhận ánh sáng.



**Hình 71. Mặt đĩa quang được phóng lớn**

Quá trình đọc đĩa: Một chùm tia laser (công suất thấp) chiếu lên bề mặt đĩa để nhận các ánh sáng phản xạ. Qua một lăng kính, ánh sáng phản xạ đi vào một diod cảm quang nhạy. Diod cảm quang chuyển các

tín hiệu sáng thành các bit 0,1 và sau đó chuyển thành các dạng dữ liệu có thể xem đọc được. Quá trình trên là nguyên lý cơ bản.



**Hình 72.** Quá trình ghi đĩa

Quá trình ghi đĩa được thực hiện như sau:

Sản xuất công nghiệp:

- + Sản xuất một loạt đĩa cùng nội dung
- + Sản xuất tại nhà máy chuyên dụng
- + Sản xuất theo đơn đặt hàng.
- + Quá trình sản xuất khác với ghi đĩa trên máy tính cá nhân
- + Đĩa chỉ có thể đọc mà không ghi lại được

Ghi đĩa trên máy tính cá nhân cần có: ổ đọc/ghi chuyên dụng và đĩa gồm 2 loại. Thứ nhất loại chỉ ghi một lần, dữ liệu sẽ được ghi một lần duy nhất, loại này giá thành rẻ và tiện lợi để chia sẻ. Thứ hai là loại ghi nhiều lần, loại này có cấu tạo từ các chất cho phép ghi xóa nhiều lần, loại này có giá thành cao hơn loại ghi một lần.

Một số loại đĩa quang thường gặp là đĩa Layer, CD và DVD... Mỗi loại có một chức năng riêng, sau đây chúng ta sẽ đi vào tìm hiểu từng loại.

Đĩa Layer: là loại đĩa thế hệ đầu tiên của đĩa quang, loại đĩa này do hãng Philips giới thiệu vào năm 1978, nó có kích cỡ lớn và cho chất lượng âm thanh cao do hoàn toàn chứa các tín hiệu dạng tương tự.

Đĩa CD ra đời dạng đầu tiên là CD-DA bởi sự kết hợp của hai công ty Sony và Philips, nó có kích cỡ đủ 70 phút phát bản giao hưởng số 9 của Beethoven. Đĩa CD được biết đến đầu tiên là loại đĩa CD-ROM (Compact Disc- Read Only Memory) có nghĩa là đĩa CD chỉ có thể đọc dữ liệu. Những phiên bản đầu tiên là CD-DA (Digital Audio) có chứa âm thanh. Những phiên bản sau có CD-R (CD- Recordable) và CD-RW (CD-rewritable).

Đĩa DVD: do sự phát triển về công nghệ, các hãng phối hợp đưa ra chuẩn chung mới vào tháng 9 năm 1995 là loại DVD có dung lượng 4,7 Gb so với 700 Mb của CD. DVD có tính chất kỹ thuật tương tự CD nhưng sử dụng hiệu quả hơn không gian giữa các track và mật độ cao hơn. DVD sử dụng hai lớp dữ liệu trên một bề mặt đĩa, được đọc bởi hai nguồn laser ở vị trí khác nhau. Tia laser sử dụng đọc đĩa DVD có bước sóng ngắn hơn, chúng hẹp hơn để phù hợp với mức độ axit chặt của các thành phần điểm pit và khoảng cách giữa các rãnh dữ liệu. DVD-ROM (đĩa DVD chỉ đọc) được phân thành các loại như sau:

DVD-5 (Single-Side, Single-Layer): loại này có dung lượng 4,7 Gb, dữ liệu được ghi ở một mặt đĩa, một lớp đĩa.

DVD-9 (Single-Side, Dual-Layer) có dung lượng 8,5 Gb, và dữ liệu được ghi ở một mặt đĩa, hai lớp dữ liệu ghi trên một mặt đó.

DVD-10 (Double-Side, Dual-Layer) có dung lượng 9,4 Gb và dữ liệu ghi trên hai mặt đĩa, mỗi mặt chứa một lớp dữ liệu.

DVD-18 (Double-Side, Dual-Layer) có dung lượng 17,1 Gb và dữ liệu được ghi ở hai mặt và hai lớp.

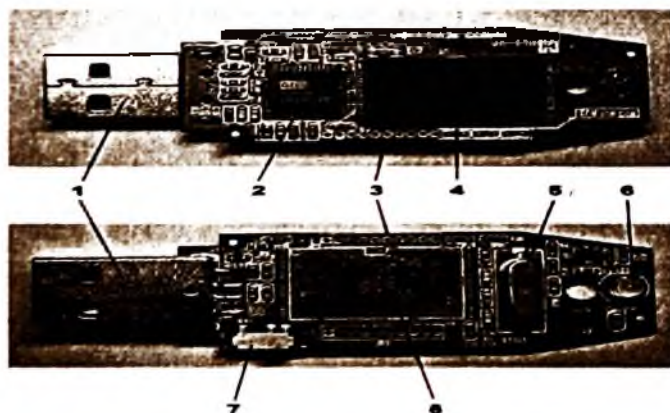
Một số thông số trên đĩa quang:

Chữ X được ghi trên ổ đĩa CD (VD:52X) có nghĩa là tốc độ đọc dữ liệu của ổ đĩa  $1x=150\text{kbps}$ , do đó  $52x=52 \times 150\text{kbps}$ . Tốc độ ghi trên ổ đĩa DVD-ROM là 16X có phải ổ đĩa DVD-ROM chậm hơn ở CD-ROM không. Thứ ra là không, vì ở ổ đĩa CD thì đơn vị của nó  $1x=150\text{kbps}$  còn đối với DVD thì  $1x=1,385\text{Mbps}$ . Ngoài ra còn các thông số khác ghi trên ổ đĩa như là CD-RW (ví dụ: 52x32x53x) có nghĩa là (Đọc/ghi CD-RW/ghi CD-R).

#### 4.3.4. USB

Ổ USB flash là thiết bị lưu trữ dữ liệu gắn ngoài máy tính được sử dụng khá rộng rãi hiện nay. USB sử dụng các dạng bộ nhớ dạng non-volatile. Đa phần thì USB flash sử dụng loại bộ nhớ NAND flash hoặc NOR flash.

Cấu tạo của USB được mô tả như hình 73:



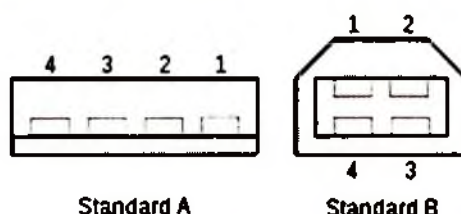
**Hình 73. Cấu tạo USB**

Qua hình 73 ta thấy có các bộ phận sau:

- 1: Đầu cắm của giao tiếp USB.
- 2: Bộ điều khiển bộ nhớ.
- 3: Các đầu nối không chân cắm.

- 4: Chip nhớ NAND flash.
- 5: Bộ giao động tinh thể thạch anh 12 MHz, dùng để tạo ra các giao động cho sự hoạt động của USB flash.
- 6: Đèn led báo hiệu trạng thái làm việc
- 7: Chuyển mạch để lựa chọn chế độ làm việc.
- 8: Khoảng chống cho phép nâng cấp lên NAND flash thứ hai.

Quá trình làm việc của USB:



**Hình 74. Sơ đồ các đường tín hiệu trong USB**

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

Khi một máy tính được cấp nguồn, nó truy vấn tất cả các thiết bị ngoại vi được kết nối vào đường truyền và gán mỗi thiết bị một địa chỉ. Quy trình này được gọi là liệt kê, và những thiết bị được liệt kê khi kết nối vào đường truyền. Máy tính cũng tìm ra từ mỗi thiết bị cách truyền dữ liệu nào đó mà nó cần để hoạt động.

**Ngắt:** Một thiết bị như chuột hoặc bàn phím, gửi một lượng nhỏ dữ liệu, sẽ chọn chế độ ngắt.

**Hàng loạt:** Một thiết bị như một chiếc máy in, nhận dữ liệu trong một gói lớn, sử dụng chế độ truyền hàng loạt. Một khối dữ liệu gửi đến máy in (một khối 64 byte) và được kiểm tra chắc chắn nó có chính xác hay không.

**Đăng thời:** Một thiết bị truyền dữ liệu theo chuỗi sử dụng chế độ đăng thời. Những dòng dữ liệu giữa thiết bị và máy trong thời gian thực và không có sự sửa lỗi ở đây.



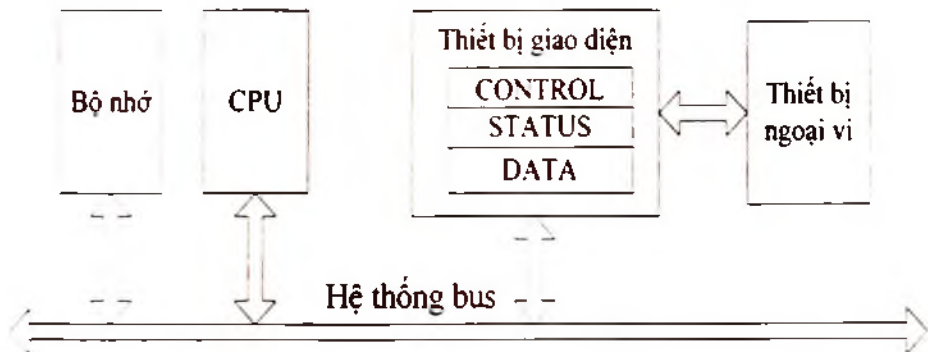
## Chương 5

# THIẾT BỊ NGOẠI VI

### 5.1. CÁC PHƯƠNG PHÁP VÀO/RA DỮ LIỆU

#### 5.1.1. Cấu trúc phần cứng của các hệ thống vào/ra dữ liệu trong máy tính

Đơn vị xử lý trung tâm CPU thực hiện trao đổi thông tin với các thiết bị ngoại vi và thế giới bên ngoài thông qua thiết bị giao diện như hình 75.



**Hình 75.** Sơ đồ ghép nối giữa CPU và thiết bị ngoại vi

Thiết bị giao diện là loại thiết bị khả trình. Mỗi một thiết bị giao diện đều có ba loại thanh ghi, mỗi loại thực hiện một chức năng khác nhau, đó là các thanh ghi điều khiển (control), thanh ghi trạng thái (status) và thanh ghi dữ liệu (data). Mỗi thanh ghi đều được gán một địa chỉ xác định, gọi là địa chỉ cổng.

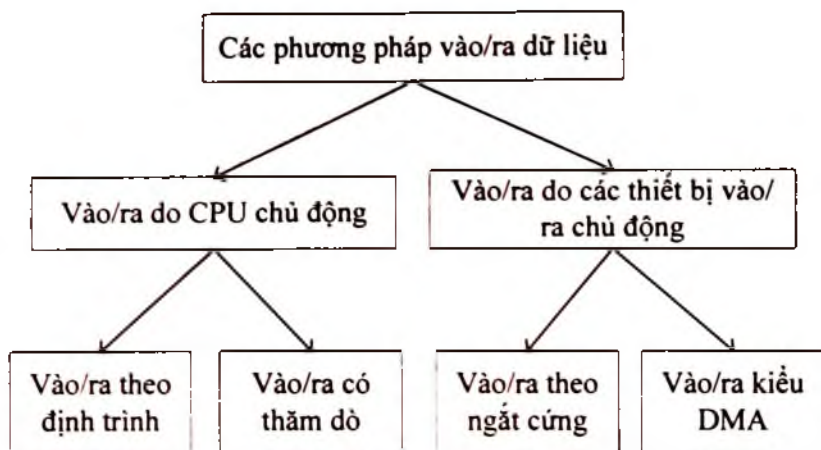
Các thanh ghi điều khiển nhận và chứa các từ điều khiển xác lập chế độ làm việc của thiết bị. Các thanh ghi trạng thái chứa thông tin phản ánh trạng thái làm việc của thiết bị giao diện và thiết bị ngoại vi. Các thanh ghi dữ liệu thực hiện chức năng bộ đệm tạm thời chứa dữ liệu vào/ra.

Khi CPU đưa một dữ liệu ra ngoài (khi CPU thực hiện lệnh OUT xuất một dữ liệu ra cổng có địa chỉ xác định) thực chất là CPU đưa dữ liệu ra thanh ghi dữ liệu của thiết bị giao diện, thiết bị giao diện sẽ chuyển nó thành dạng thích hợp với thiết bị ngoại vi rồi mới đưa ra ngoài cho thiết bị ngoại vi. Khi thiết bị ngoại vi gửi dữ liệu cho máy tính, dữ liệu này được đưa vào thanh ghi dữ liệu trong thiết bị giao diện. CPU nhập dữ liệu từ ngoài bằng cách đọc thanh ghi dữ liệu đệm này.

### 5.1.2. Các phương pháp vào/ra dữ liệu

Thiết bị giao diện chỉ giúp CPU kết nối một cách thích hợp về mặt vật lý với các thiết bị bên ngoài, nhưng chưa đảm bảo tính tin cậy của quá trình trao đổi thông tin. Điều này xuất phát từ một thực tế khách quan là nhịp làm việc và tốc độ làm việc của CPU khác xa với nhịp và tốc độ làm việc của các thiết bị ngoại vi. Để CPU có thể thực hiện trao đổi thông tin với các thiết bị ngoại vi với độ tin cậy cao cần phải áp dụng các phương pháp giao diện thích hợp, các phương pháp này được gọi là các phương pháp vào/ra dữ liệu.

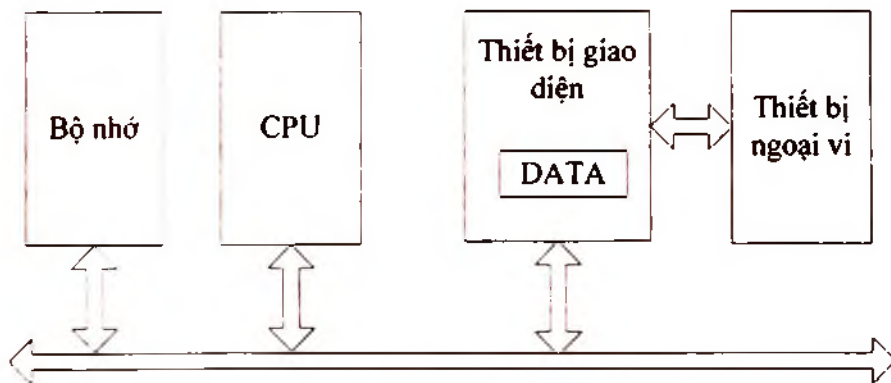
Có 4 phương pháp vào/ra dữ liệu, nằm trong hai nhóm phương pháp khác nhau được thể hiện như trên hình 76.



**Hình 76. Phương pháp vào ra dữ liệu**

### 5.1.2.1. Phương pháp vào/ra theo định trình

Phương pháp vào/ra theo kiểu định trình là phương pháp trong đó quá trình vào/ra được thực hiện tức thời nhờ các lệnh vào/ra và CPU không quan tâm đến trạng thái của thiết bị vào/ra như hình vẽ dưới đây:

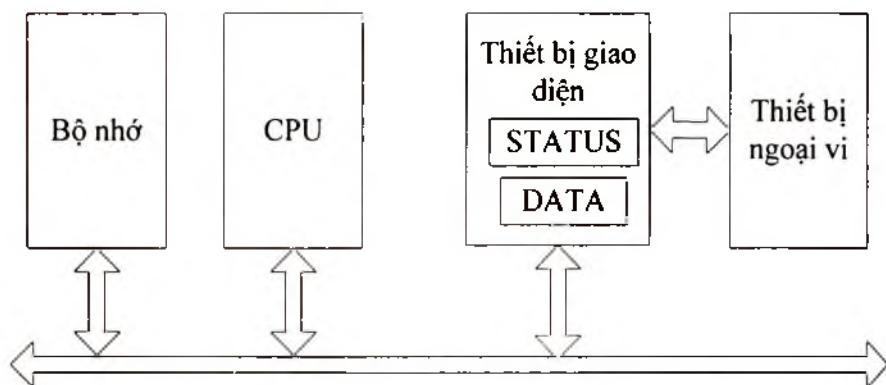


**Hình 77. Sơ đồ ghép nối của phương pháp vào/ra định trình**

Phương pháp vào/ra theo định trình thích hợp với những quá trình vào/ra có chu kỳ cố định và có thể xác định trước.

### 5.1.2.2. Phương pháp vào/ra có thăm dò

Trong mỗi thiết bị giao diện thường có ít nhất một thanh ghi trạng thái chứa thông tin phản ánh trạng thái của thiết bị này và của thiết bị ngoại vi. Khi thực hiện phương pháp vào/ra có thăm dò, CPU luôn thực hiện kiểm tra trạng thái sẵn sàng làm việc của thiết bị trước khi thực hiện thật sự việc vào/ra dữ liệu được thể hiện qua hình 78.



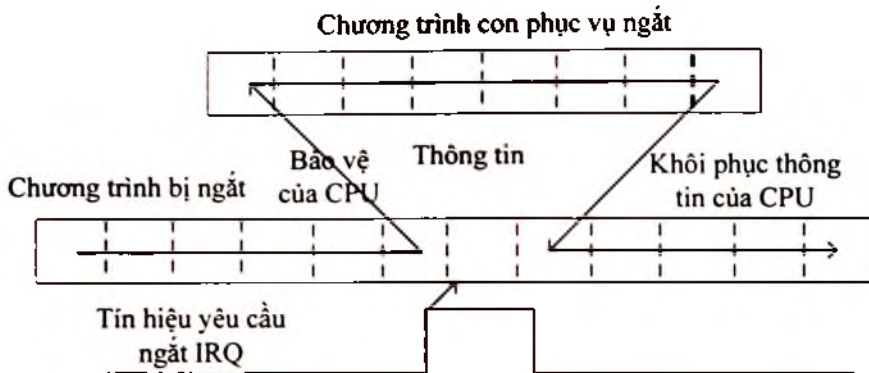
**Hình 78.** Sơ đồ ghép nối của phương pháp vào/ra có thăm dò

Ưu điểm của phương pháp thăm dò: do CPU luôn kiểm tra trạng thái sẵn sàng làm việc của thiết bị trước khi thực hiện vào/ra dữ liệu nên quá trình vào/ra dữ liệu kiểu này có độ tin cậy cao.

Nhược điểm: do CPU luôn phải kiểm soát lần lượt trạng thái làm việc của các thiết bị nên tốc độ vào/ra dữ liệu chậm. Hơn nữa, nếu CPU chỉ làm có một công việc vào/ra dữ liệu thì hiệu quả không cao, ngược lại nếu CPU đồng thời phải thực hiện nhiều loại công việc hơn thì thời gian làm việc của CPU sẽ bị chia sẻ, đồng thời độ tin cậy của phương pháp vào/ra theo thăm dò cũng bị giảm đi rất nhiều.

### 5.1.2.3. Phương pháp vào/ra theo ngắt cứng

Ngắt cứng là sự kiện CPU bị tạm dừng tiến trình đang thực hiện để chuyển sang thực hiện quá trình phục vụ ngắt.

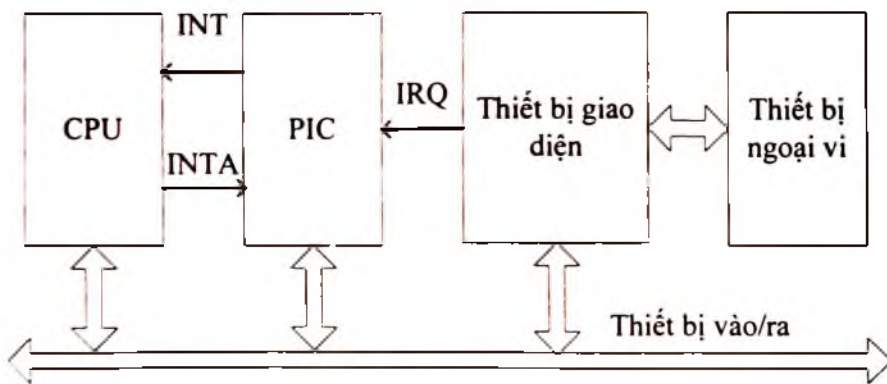


**Hình 79. Sơ đồ các tiến trình thực hiện ngắt**

- Ngắt cứng là phương pháp vào/ra dữ liệu trong đó thiết bị vào/ra chủ động khởi động quá trình vào/ra dữ liệu nhờ hệ thống ngắt cứng.

Thông thường quá trình vào/ra theo ngắt cứng được trợ giúp bởi thiết bị điều khiển ngắt PIC (Programmable Interrupt Controller). PIC có chức năng ghi nhận các yêu cầu ngắt IRQ và cung cấp cho CPU số ngắt đại diện cho địa chỉ của chương trình con phục vụ ngắt và tương ứng yêu cầu ngắt IRQ.

Cấu trúc của một hệ thống ngắt cứng được mô tả như hình sau:



**Hình 80. Sơ đồ ghép nối vào/ra theo ngắt cứng**

Quá trình vào/ra dữ liệu theo phương pháp ngắt cứng được thực hiện theo các bước sau:

- CPU đang thực hiện chương trình.
- Thiết bị vào/ra có yêu cầu phục vụ phát ra tín hiệu IRQ cho PIC.
- Thiết bị PIC phát ra tín hiệu INT cho CPU, đòi CPU phục vụ.
- CPU hoàn thành nốt lệnh đang thực hiện.
- CPU phát tín hiệu INTA trả lời PIC, báo sẵn sàng phục vụ quá trình ngắt.
- PIC phát ra số ngắt (là số đại diện cho địa chỉ của chương trình con phục vụ ngắt, và tương ứng với tín hiệu IRQ) cho CPU.

Dựa trên số ngắt này CPU kích hoạt và thực hiện chương trình con phục vụ ngắt để thực hiện vào/ra dữ liệu.

Khi chương trình phục vụ ngắt kết thúc thì CPU quay lại tiếp tục thực hiện chương trình vừa bị ngắt.

Ưu điểm của phương pháp này là: CPU thực hiện việc vào/ra dữ liệu ngay khi có yêu cầu từ thiết bị vào/ra. Điều này làm cho quá trình vào/ra dữ liệu có độ tin cậy rất cao. CPU chỉ phục vụ thiết bị vào/ra khi có yêu cầu ngắt (khi thiết bị vào/ra đã sẵn sàng cho việc truyền dữ liệu), do vậy làm tăng hiệu quả làm việc của CPU.

Do những ưu điểm này mà phương pháp vào/ra theo ngắt cứng được dùng để thực hiện vào/ra dữ liệu với phần lớn các thiết bị chuẩn của máy tính như: bàn phím, máy in, thiết bị vào/ra nối tiếp, vào/ra song song...

Tuy nhiên, với phương pháp này quá trình chuyển dữ liệu giữa bộ nhớ và thiết bị vào/ra vẫn phải qua CPU và quá trình vào/ra dữ liệu

vẫn do CPU thực hiện, nên đây chưa phải là phương pháp vào/ra nhanh nhất.

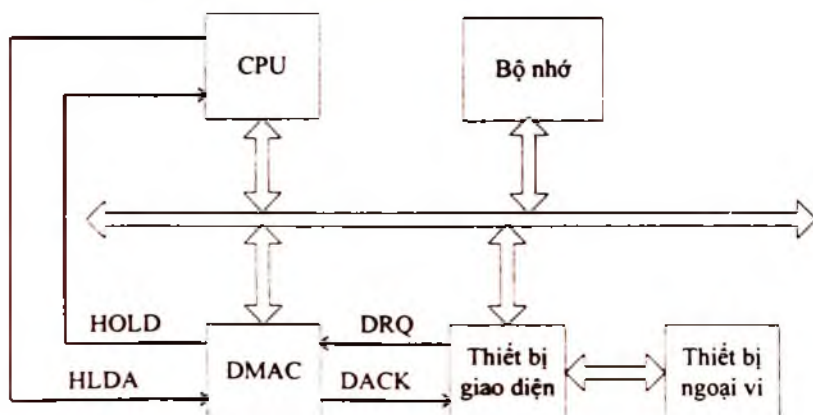
#### 5.1.2.4. Phương pháp vào/ra dữ liệu kiểu truy nhập trực tiếp bộ nhớ (DMA- Direct Memory Access)

Có nhiều thiết bị ngoại vi đòi hỏi tốc độ vào/ra dữ liệu nhanh hơn khả năng của các phương pháp vào/ra dữ liệu bằng chương trình như đã trình bày ở trên. Ví dụ quá trình chuyển dữ liệu từ các ổ đĩa vào bộ nhớ và ngược lại. Có một phương pháp vào/ra dữ liệu đáp ứng được yêu cầu cao về tốc độ vào/ra, đó là phương pháp truy nhập trực tiếp bộ nhớ (phương pháp DMA).

Quá trình vào/ra dữ liệu trực tiếp giữa bộ nhớ và thiết bị ngoại vi không qua CPU được gọi là quá trình DMA.

Trong quá trình DMA việc chuyển dữ liệu kiểu không được điều khiển bởi CPU mà bởi một thiết bị phần cứng là bộ điều khiển DMAC (Direct Memory Access Controller).

Cấu trúc của hệ thống vào/ra dữ liệu theo kiểu truy nhập trực tiếp bộ nhớ được thể hiện qua hình 81.



Hình 81. Sơ đồ hệ thống vào/ra dữ liệu theo kiểu truy nhập trực tiếp

Quá trình DMA được thực hiện qua các bước sau:

CPU đang hoạt động bình thường.

DMAC được xác lập chế độ làm việc, nhận thông tin về địa chỉ đầu khối nhớ chứa dữ liệu và kích thước khối dữ liệu cần truyền.

Thiết bị vào/ra phát tín hiệu DRQ cho DMAC.

DMAC phát tín hiệu HOLD = 1 cho CPU, đòi CPU đi vào chế độ DMA.

CPU thực hiện nốt chu kỳ máy.

CPU phát tín hiệu HLDA trả lời cho DMAC và tự tách ra khỏi hệ thống bus. Quyền điều khiển hệ thống bus thuộc về DMAC.

DMAC làm chủ các bus địa chỉ, bus số liệu và bus điều khiển. DMAC tạo tín hiệu DACK trả lời thiết bị yêu cầu, phát địa chỉ ô nhớ lên bus địa chỉ, phát ra các tín hiệu điều khiển đọc/ghi thiết bị vào/ra và các tín hiệu điều khiển ghi/đọc bộ nhớ và thực hiện điều khiển toàn bộ quá trình chuyển dữ liệu trực tiếp giữa thiết bị vào/ra và bộ nhớ.

Khi một khối dữ liệu được chuyển xong, DMAC kết thúc quá trình DMA bằng việc phát tín hiệu HOLD = 0 cho CPU và trả quyền điều khiển hệ thống bus cho CPU.

CPU tiếp tục làm việc bình thường.

Phương pháp vào/ra dữ liệu kiểu DMA được dùng để thực hiện truyền dữ liệu giữa các thiết bị có khả năng truy xuất thông tin với khối lượng lớn và đòi hỏi tốc độ truy xuất cao như thiết bị đĩa cứng, đĩa mềm và bộ nhớ.

## **5.2. CÁC CÔNG GHÉP NỐI VÀO/RA ĐA NĂNG**

### **5.2.1. Công nối tiếp**

Công nối tiếp được sử dụng để truyền dữ liệu hai chiều giữa máy tính và ngoại vi, nó có các ưu điểm sau:

+ Khoảng cách truyền xa hơn truyền song song.



- + Số dây kết nối ít.
- + Có thể truyền không dây dùng hồng ngoại.
- + Có thể ghép nối với vi điều khiển hay PLC (Programmable Logic Device).
- + Cho phép nối mạng.
- + Có thể tháo lắp thiết bị trong lúc máy tính đang làm việc.
- + Có thể cung cấp nguồn cho các mạch điện đơn giản.

Các thiết bị ghép nối chia thành 2 loại: DTE (data terminal equipment) và DCE (data communication equipment). DCE là các thiết bị trung gian như MODEM còn DTE là các thiết bị tiếp nhận hay truyền dữ liệu như máy tính, PLC, vi điều khiển,... Việc trao đổi tín hiệu thông thường qua 2 chân RxD (nhận) và TxD (truyền). Các tín hiệu còn lại có chức năng hỗ trợ để thiết lập và điều khiển quá trình truyền, được gọi là các tín hiệu bắt tay. Ưu điểm của quá trình truyền dùng tín hiệu bắt tay là có thể kiểm soát đường truyền.

Tín hiệu truyền theo chuẩn RS-232 của EIA (Electronics Industry Associations). Chuẩn RS-232 quy định mức logic 1 ứng với điện áp từ -3V đến -25V, mức logic 0 ứng với điện áp từ 3V đến 25V và có khả năng cung cấp dòng từ 10 mA đến 20 mA. Ngoài ra, tất cả các ngõ ra đều có đặc tính chống chập mạch.

Chuẩn RS-232 cho phép truyền tín hiệu với tốc độ đến 20000 bps nhưng nếu cáp truyền đủ ngắn có thể lên đến 115200 bps.

Các phương thức nối giữa DTE và DCE là:

Đơn công (simple connection): dữ liệu chỉ được truyền theo 1 hướng.

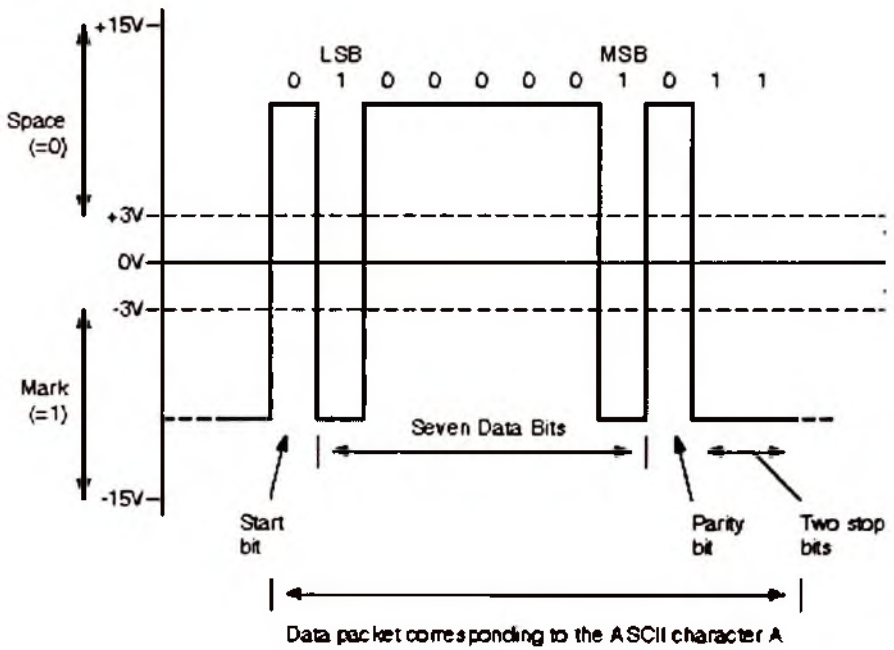
Bán song công (half-duplex): dữ liệu truyền theo 2 hướng, nhưng mỗi thời điểm chỉ được truyền theo 1 hướng.

Song công (full-duplex): số liệu được truyền đồng thời theo 2 hướng.

Định dạng của khung truyền dữ liệu theo chuẩn RS-232 như sau:

Start	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	P	Stop
-------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	---	------

Khi không truyền dữ liệu, đường truyền sẽ ở trạng thái mark (điện áp -10V). Khi bắt đầu truyền, DTE sẽ đưa ra xung Start (space: 10V) và sau đó lần lượt truyền từ D<sub>0</sub> đến D<sub>7</sub> và parity, cuối cùng là xung Stop (mark: -10V) để khôi phục trạng thái đường truyền. Dạng tín hiệu truyền mô tả như sau: (truyền ký tự A).

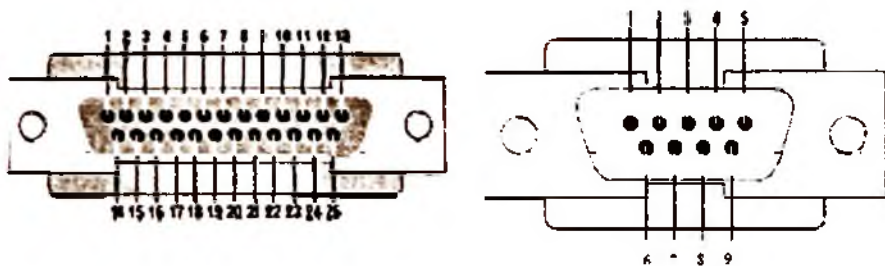


**Hình 82. Giải đồ xung**

Các đặc tính kỹ thuật của chuẩn RS-232 như sau:

Các tốc độ truyền dữ liệu thông dụng trong công nối tiếp là 1.200 bps, 4.800 bps, 9.600 bps và 19.200 bps.

Chiều dài cable cực đại	15m
Tốc độ dữ liệu cực đại	20 Kbps
Điện áp ngõ ra cực đại	+ - 25v
Điện áp ngõ có tải	+ -5V đến + -15V
Trở kháng tải	3K đến 7K
Điện áp ngõ vào	+ -15V
Độ nhạy ngõ vào	+ -3V
Trở kháng ngõ vào	3K đến 7K



**Hình 83. Sơ đồ vị trí các chân của cổng nối tiếp**

Cổng COM có hai dạng: đầu nối DB25 (25 chân) và đầu nối DB9 (9 chân) mô tả như hình 83. Ý nghĩa của các chân mô tả như sau:

DB25	DB9	Tín hiệu	Hướng truyền	Mô tả
1	-	-	-	nối đất bảo vệ
2	3	TxD	DTE -> DCE	dữ liệu truyền
3	2	RxD	DCE -> DTE	dữ liệu nhận
4	7	RTS	DTE -> DCE	DTE yêu cầu truyền dữ liệu
5	8	CTS	DCE -> DTE	DCE sẵn sàng nhận dữ liệu
6	6	DSR	DCE -> DTE	DCE sẵn sàng làm việc
7	5	GND	-	Nối đất (0V)
8	1	DCD	DCE -> DTE	DCE phát hiện sóng mang
20	4	DTR	DTE -> DCE	DTE sẵn sàng làm việc

22	9	RI	DCE -> DTE	Báo chuông
23	-	DSRD	DCE -> DTE	Dò tốc độ truyền
24	-	TSET	DTE -> DCE	Tín hiệu định thời truyền đi từ DTE
15	-	TSET	DCE -> DTE	Tín hiệu định thời truyền từ DCE để truyền dữ liệu
17	-	RSET	DCE -> DTE	Tín hiệu định thời truyền từ DCE để truyền dữ liệu
18	-	LL		Kiểm tra công
21	-	RL	DCE -> DTE	Tạo ra bởi DCE khi tín hiệu nhận từ DCE lỗi
14	-	STxD	DTE -> DCE	Secondary transmitted data
16	-	SRxD	DCE -> DTE	Secondary received data
19	-	SRTS	DTE -> DCE	Secondary request to send
13	-	SCTS	DCE -> DTE	Secondary clear to send
12	-	SDSRD	DCE -> DTE	Secondary received line signal detector
25	-	TM		Test mode
9	-			Dành riêng cho chế độ test
10	-			Dành riêng cho chế độ test
11				Không dùng

### 5.2.2. Cổng song song

Cổng song song gồm có 4 đường điều khiển, 5 đường trạng thái và 8 đường dữ liệu bao gồm 5 chế độ hoạt động:

- Chế độ tương thích.
- Chế độ nibble.
- Chế độ byte.
- Chế độ EPP (Enhanced parallel port).
- Chế độ ECP (extended capabilities port).

Ba chế độ đầu tiên sử dụng port song song chuẩn, trong khi đó chế độ 4, 5 cần thêm phần cứng để cho phép hoạt động ở tốc độ cao hơn. Sơ đồ chân của máy in như sau:

<b>Chân</b>	<b>Tín hiệu</b>	<b>Mô tả</b>
1	/STR (out)	Mức tín hiệu thấp, truyền dữ liệu tới máy in
2	D0	Bit dữ liệu 0
3	D1	Bit dữ liệu 1
4	D2	Bit dữ liệu 2
5	D3	Bit dữ liệu 3
6	D4	Bit dữ liệu 4
7	D5	Bit dữ liệu 5
8	D6	Bit dữ liệu 6
9	D7	Bit dữ liệu 7
10	/ACK (in)	Mức thấp: máy in đã nhận 1 ký tự và có khả năng nhận nữa.
11	BUSY (in)	Mức cao: ký tự đã được nhận; bộ đệm máy in đầy; khởi động máy in; máy in ở trạng thái off-line
12	PAPER empty (in)	Mức cao: hết giấy
13	Select (in)	Mức cao: máy in ở trạng thái online
14	/autofeed (out)	Tự động xuống dòng; mức thấp: máy in xuống dòng tự động
15	/error (in)	Mức thấp: hết giấy; máy in ở trạng thái offline; lỗi máy in
16	/init (out)	Mức thấp: khởi động máy in
17	/selectin (out)	Mức thấp: chọn máy in
18-25	Ground	0V

Công song song có ba thanh ghi có thể truyền dữ liệu và điều khiển máy in. Địa chỉ cơ sở của các thanh ghi cho tất cả công LPT

(line printer) từ LPT1 đến LPT4 được lưu trữ trong vùng dữ liệu của BIOS. Thanh ghi dữ liệu được định vị ở offset 00h, thanh ghi trạng thái ở 01h, và thanh ghi điều khiển ở 02h. Thông thường, địa chỉ cơ sở của LPT1 là 378h, LPT2 là 278h, do đó địa chỉ của thanh ghi trạng thái là 379h hoặc 279h và địa chỉ thanh ghi điều khiển là 37Ah hoặc 27Ah. Tuy nhiên trong một số trường hợp, địa chỉ của cổng song song có thể khác do quá trình khởi động của BIOS. BIOS sẽ lưu trữ các địa chỉ này như sau:

Địa chỉ	Chức năng
0000h:0408h	Địa chỉ cơ sở của LPT1
0000h:040Ah	Địa chỉ cơ sở của LPT2
0000h:040Ch	Địa chỉ cơ sở của LPT3

Định dạng các thanh ghi như sau:

Thanh ghi dữ liệu (2 chiều):

Tín hiệu máy in	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Chân số	9	8	7	6	5	4	3	2

Thanh ghi trạng thái máy in (chỉ đọc):

Tín hiệu máy in	busy	/ack	Paper empty	select	/error	/irq	x	x
Số chân cắm	11	10	12	13	15	-	-	-

Thanh ghi điều khiển máy in:

Tín hiệu máy in	x	x	dir	Irq enable	/selectin	/init	/autofeed	/strobe
Số chân cắm	-	-	-	-	17	16	14	1

X: không được sử dụng

Irq enable: yêu cầu ngắt cứng; 1 = cho phép; 0 = không cho phép

Chú ý rằng chân busy được nối với cổng đảo trước khi đưa vào thanh ghi trạng thái, các bit /selectin, /autofeed và /strobe được đưa qua cổng đảo trước khi đưa ra các chân của cổng máy in.

Thông thường tốc độ xử lý dữ liệu của các thiết bị ngoại vi như máy in chậm hơn PC nhiều, nên các đường /ack, busy và /str được sử dụng cho kỹ thuật bắt tay. Khởi đầu, PC đặt dữ liệu lên bus sau đó kích hoạt đường /str xuống mức thấp để thông tin cho máy in biết rằng dữ liệu đã ổn định trên bus. Khi máy in xử lý xong dữ liệu, nó sẽ trả lại tín hiệu /ack xuống mức thấp để ghi nhận. PC đợi cho đến khi đường busy từ máy in xuống thấp (máy in không bận) thì sẽ đưa tiếp dữ liệu lên bus.

## 5.3. MÀN HÌNH

### 5.3.1. Giới thiệu

Màn hình máy tính là thiết bị điện tử gắn liền với máy tính với mục đích chính là hiển thị và giao tiếp giữa người sử dụng với máy tính.

Đối với các máy tính cá nhân (PC), màn hình máy tính là một bộ phận tách rời. Đối với máy tính xách tay, màn hình là một bộ phận gắn chung không thể tách rời. Đặc biệt, màn hình có thể dùng chung (hoặc không sử dụng) đối với một số hệ máy chủ.

Một vài thông số cơ bản của màn hình máy tính như là độ phân giải, tốc độ làm tươi, thời gian đáp ứng và kích thước điểm ảnh.

Độ phân giải của màn hình máy tính là một biểu thị số điểm ảnh hàng ngang và số điểm ảnh hàng dọc. Ví dụ 1024x768 có nghĩa là có 1024 điểm ảnh theo chiều ngang và 768 điểm ảnh theo chiều dọc.

Tốc độ làm tươi thể hiện số khung hình đạt được trong một giây. Tốc độ làm tươi đối với các loại màn hình thông dụng ở tần số 60, 75 và 85 Hz.

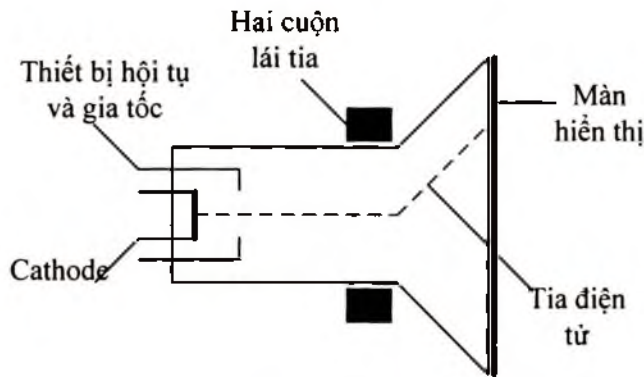
Thời gian đáp ứng là một khái niệm chỉ nhắc đến đối với các màn hình tinh thể lỏng. Nói đến thời gian đáp ứng là nói đến khoảng thời gian biến đổi hoàn toàn một màu sắc của một điểm ảnh. Thời gian đáp ứng ở màn hình tinh thể lỏng được tính bằng mili giây.

Kích thước điểm ảnh là một thông số cố định và không thay đổi được, nó là kích thước điểm ảnh nhỏ nhất tương ứng với độ phân giải lớn nhất.

Hiện nay có nhiều loại màn hình máy tính với nhau, dựa vào nguyên lý hoạt động người ta phân làm hai loại màn hình máy tính là màn hình máy tính loại CRT và màn hình tinh thể lỏng.

### 5.3.2. Màn hình ống tia âm cực CRT (Cathode Ray Tube)

Màn hình ống tia âm cực CRT là thiết bị hiển thị thông dụng nhất hiện nay. Màn hình CRT có cấu tạo như sau:



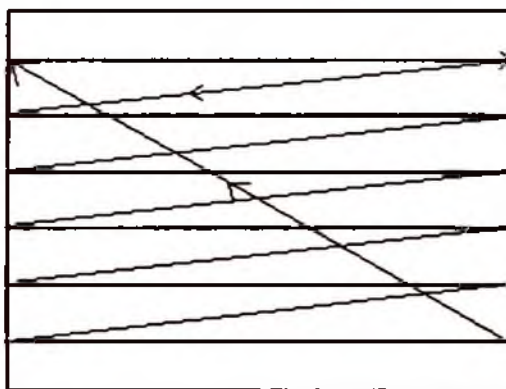
**Hình 84. Sơ đồ màn hình CRT**

Màn hình CRT là một ống thủy tinh chân không với các bộ phận: cathode phát xạ điện tử, ống phóng tia điện tử, cuộn lái tia và màn hình hiển thị. Cathode bằng kim loại được nối với điện áp âm, được đốt nóng và tạo ra các điện tử tự do. Màn hình hiển thị được phủ một lớp chất liệu phát quang và dẫn điện, được nối với điện áp dương và đóng vai trò một anode. Dưới tác dụng của điện trường cường độ cao trong ống phóng, điện tử rời khỏi cathode, được hội tụ thành chùm



tia hướng về phía màn hình hiển thị. Cuộn lái tia có tác dụng lái chùm tia điện tử đập vào màn hình hiển thị sẽ tạo nên một điểm phát sáng. Cường độ điểm sáng phụ thuộc vào cường độ chùm tia và chất liệu phát sáng. Khi chùm tia mất đi hoặc chuyển hướng thì điểm sáng vẫn còn lưu sáng một khoảng thời gian ngắn sau đó, thời gian lưu sáng phụ thuộc vào chất liệu phát sáng và cường độ chùm tia.

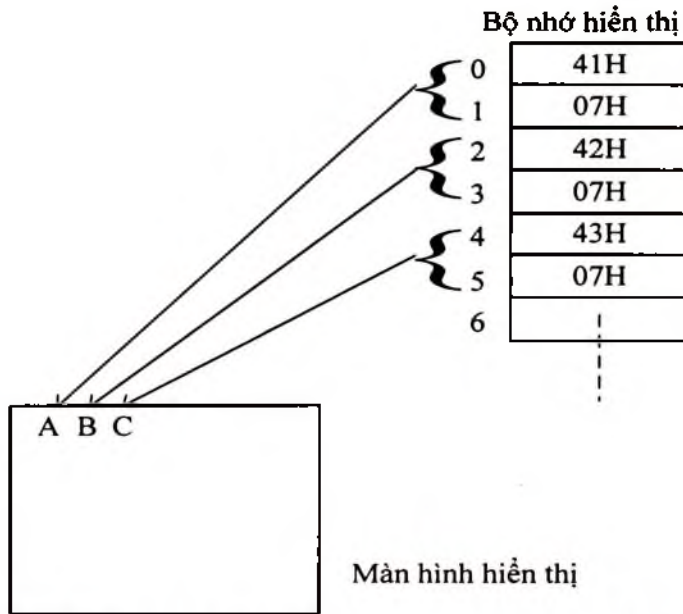
Ảnh trên màn hình CRT được tạo ra từ các điểm ảnh. Điểm ảnh được tạo ra khi cường độ chùm tia điện tử được tăng lên, điểm ảnh không xuất hiện khi chùm tia bị tắt đi. Các điểm ảnh được tạo theo từng dòng, từ trên xuống dưới. Một ảnh hoàn chỉnh được tạo ra trên màn hình hiển thị bởi các dòng chứa các điểm ảnh. Các điểm ảnh chỉ tồn tại trong một thời gian rất ngắn. Để có thể quan sát được ảnh cần làm tươi theo từng dòng, bắt đầu từ dòng thứ nhất. Các dòng được làm tươi tuần tự từ trên xuống dưới. Khi dòng cuối cùng được quét xong, quá trình làm tươi được bắt đầu lại từ dòng đầu tiên.



**Hình 85. Quá trình quét màn hình**

Nguyên tắc hiển thị ở chế độ văn bản: Các thiết bị hiển thị được sử dụng ở máy vi tính PC đều là loại ánh xạ bộ nhớ. Bộ nhớ này được chia đơn vị xử lý trung tâm và thiết bị điều khiển màn hình cùng truy cập và được gọi là bộ nhớ hiển thị. Thông tin cần hiển thị được đưa ra

bộ nhớ hiển thị, thiết bị điều khiển màn hình CRTC liên tục đọc bộ nhớ này để đưa ra màn hình. Hình 86 minh họa nguyên tắc ánh xạ từ bộ nhớ hiển thị ra màn hình trong chế độ văn bản:



**Hình 86.** Quá trình hiển thị một ký tự trên màn hình CRT

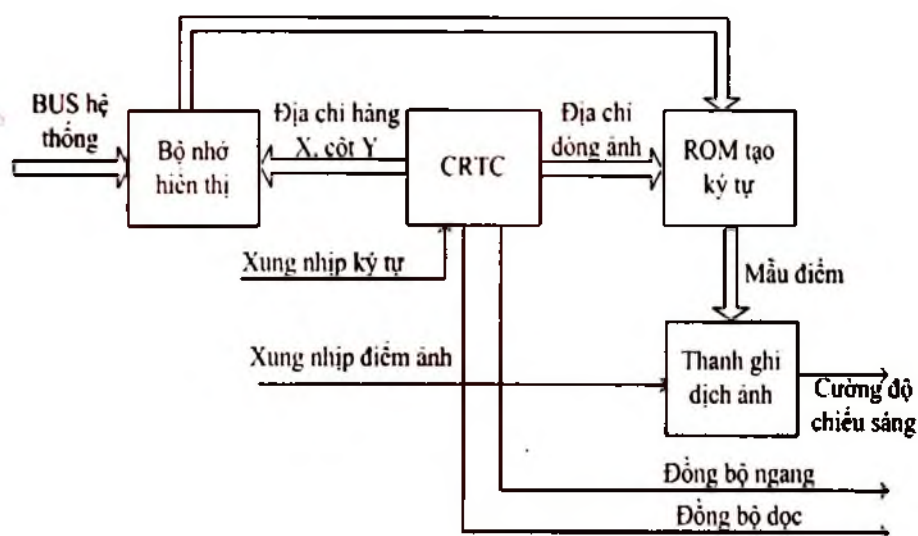
Một ký tự trên màn hình là một ánh xạ của một ô nhớ hai byte trong bộ nhớ hiển thị. Byte đầu chứa mã ASCII của ký tự, byte thứ hai chứa thuộc tính (màu nền, màu chữ, có/không có nhấp nháy) của ký tự. Vị trí của mã ký tự trong bộ nhớ xác định vị trí ký tự trên màn hình. Mã ký tự đầu tiên trong bộ nhớ hiển thị được ánh xạ thành ký tự lên góc trái trên của màn hình hiển thị, mã ký tự tiếp theo được ánh xạ thành ký tự tiếp theo.

Phương pháp ánh xạ bộ nhớ cho phép chương trình máy tính có thể dễ dàng thay đổi nội dung màn hình hiển thị bằng cách thay đổi nội dung của bộ nhớ hiển thị.

Mỗi ký tự được hiển thị trên màn hình dưới dạng một ma trận 8x8 điểm ảnh sáng/tối. Phương pháp hiển thị ánh xạ bộ nhớ không

hoàn toàn phù hợp với việc hiển thị các đối tượng có hình dạng không bình thường và chuyển động nhanh, đáp ứng thời gian thực bị chậm vì cần phải thao tác nhiều điểm ảnh để dịch chuyển đối tượng.

Bộ điều khiển màn hình CRTC là thiết bị giao diện màn hình thực hiện việc chuyển mã ký tự trong bộ nhớ hiển thị thành ký tự hiện trên màn hình. Ở chế độ văn bản các mẫu ký tự chỉ được hiển thị ở các vị trí hàng và cột cố định (25 hàng x 80 cột). Sơ đồ nguyên lý của thiết bị giao diện màn hình ở chế độ văn bản như sau:



**Hình 87. Sơ đồ khối chức năng bộ điều khiển màn hình CRTC**

Ưu điểm của màn hình CRT là thể hiện màu sắc trung thực, tốc độ đáp ứng cao, độ phân giải có thể đạt được cao. Nhưng ngoài một số ưu điểm như vậy, màn hình CRT còn có một số những nhược điểm như chiếm nhiều diện tích, tiêu tốn điện năng hơn các loại màn hình khác, thường gây ảnh hưởng sức khỏe nhiều hơn các loại màn hình khác.

### 5.3.3. Màn hình tinh thể lỏng LCD

Màn hình tinh thể lỏng là màn hình dựa trên công nghệ về tinh thể lỏng nên rất linh hoạt, có nhiều ưu điểm hơn màn hình CRT truyền thống, do đó màn hình tinh thể lỏng đang có xu thế thay thế dần dần các màn hình CRT.

Màn hình tinh thể lỏng được cấu tạo từ các bộ phận như, thứ nhất là kính lọc phân cực thẳng đứng để lọc ánh sáng tự nhiên đi vào, thứ hai là lớp kính có điện cực ITO hình dáng của điện cực là hình cần hiển thị, thứ ba là lớp tinh thể lỏng, thứ tư là lớp kính có điện cực ITO chung, thứ năm là kính lọc phân cực nằm ngang và thứ sáu là gương phản xạ lại ánh sáng cho người quan sát.

Màn hình tinh thể lỏng có những ưu điểm như mỏng nhẹ, không chiếm diện tích trên bàn làm việc. Ít tiêu tốn điện năng so với màn hình loại CRT, ít ảnh hưởng đến sức khỏe người sử dụng so với màn hình CRT. Ngoài những ưu điểm đó màn hình tinh thể lỏng còn có một số những nhược điểm như giới hạn hiển thị nét trong độ phân giải thiết kế, tốc độ đáp ứng chậm hơn so với màn hình CRT và màu sắc chưa được trung thực như màn hình CRT.

### 5.3.4. Một số xu thế màn hình khác

Ngoài hai loại trên màn hình máy tính còn có một số loại khác như màn hình cảm ứng và màn hình máy tính sử dụng công nghệ OLED.

Màn hình cảm ứng là loại màn hình được tích hợp thêm một lớp cảm biến trên bề mặt để cho phép người sử dụng có thể điều khiển, làm việc với máy tính bằng cách sử dụng các loại bút riêng hoặc bằng tay giống như cơ chế điều khiển một số điện thoại thông minh hay Pocket PC. Màn hình cảm ứng xuất hiện ở một số máy tính xách tay cùng với hệ điều hành Windows XP Tablet PC Edition. Một số máy tính cho các tụ điểm công cộng cũng sử dụng loại màn hình này phục

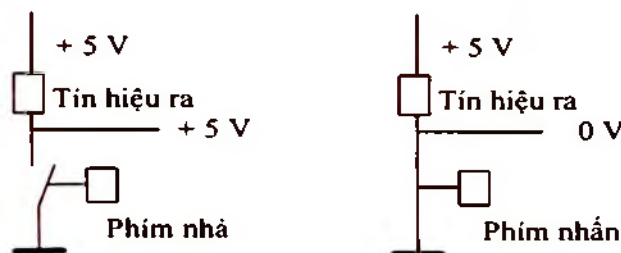
vụ trang trí, mua sắm trực tuyến hoặc các mục đích khác, chúng được cài đặt hệ điều hành Windows Vista mới nhất.

Màn hình máy tính sử dụng công nghệ OLED là công nghệ màn hình máy tính mới với xu thế phát triển trong tương lai bởi các ưu điểm như cấu tạo mỏng, tiết kiệm năng lượng, đáp ứng nhanh và tuổi thọ cao... Về cơ bản màn hình OLED thường giống màn hình tinh thể lỏng nhưng có kích thước mỏng hơn nhiều do không sử dụng đèn nền. Hiện nay giá thành chế tạo các màn hình OLED còn cao nên tuy đã có bán các màn hình máy tính loại này, nhưng chưa được sử dụng rộng rãi.

## 5.4. BÀN PHÍM

### 5.4.1. Công tắc phím và phương pháp tạo mã quét

Bàn phím là một thiết bị ngoại vi cho phép đưa thông tin vào máy tính dưới dạng mã ký tự. Bàn phím thực hiện chức năng chuyển thông tin dạng lực nhấn phím và vị trí của phím được nhấn thành mã phím và chuyển cho máy tính. Bàn phím gồm hai bộ phận chính là ma trận phím và mạch điện tử quét phím. Ma trận phím là tổ hợp các phím nhấn được sắp xếp theo các hàng và cột. Phím nhấn có cấu trúc cơ điện như sau:

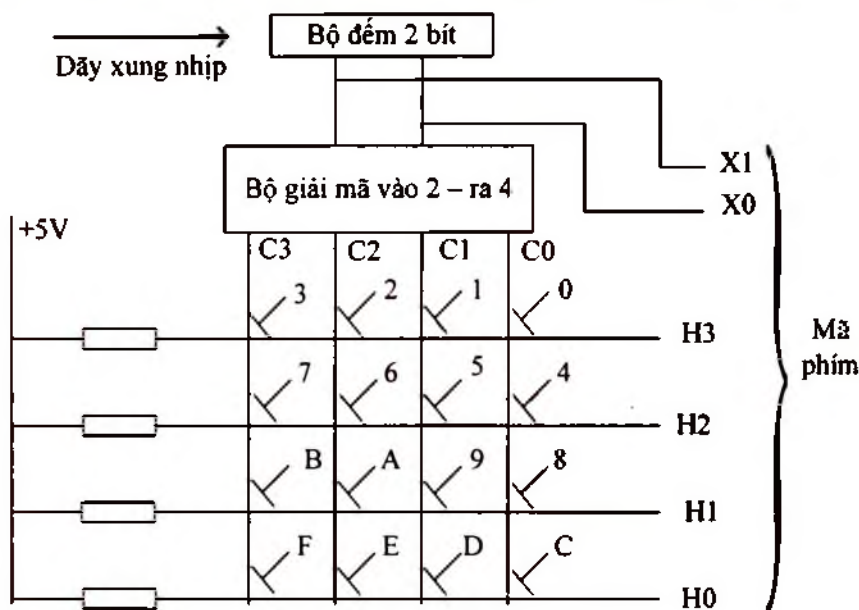


**Hình 88. Sơ đồ cấu tạo của một phím nhấn**

Bình thường phím luôn ở trạng thái nhà, khi nhấn phím thì hai tiếp điểm không được nối với nhau, đầu ra có mức điện áp dương tương ứng với mức logic 1. Khi phím được nhấn thì hai tiếp điểm

được nối với nhau thông qua công tắc phím và đầu ra có mức điện áp bằng 0V tương ứng với mức logic 0.

Để mỗi lần nhấn phím có một mã phím tương ứng được sinh ra, cần sắp xếp hệ thống phím dưới dạng ma trận phím. Cấu trúc của ma trận 16 phím cùng với mạch điện tử quét phím có dạng như sau:



**Hình 89.** Sơ đồ ma trận bộ giải mã bàn phím

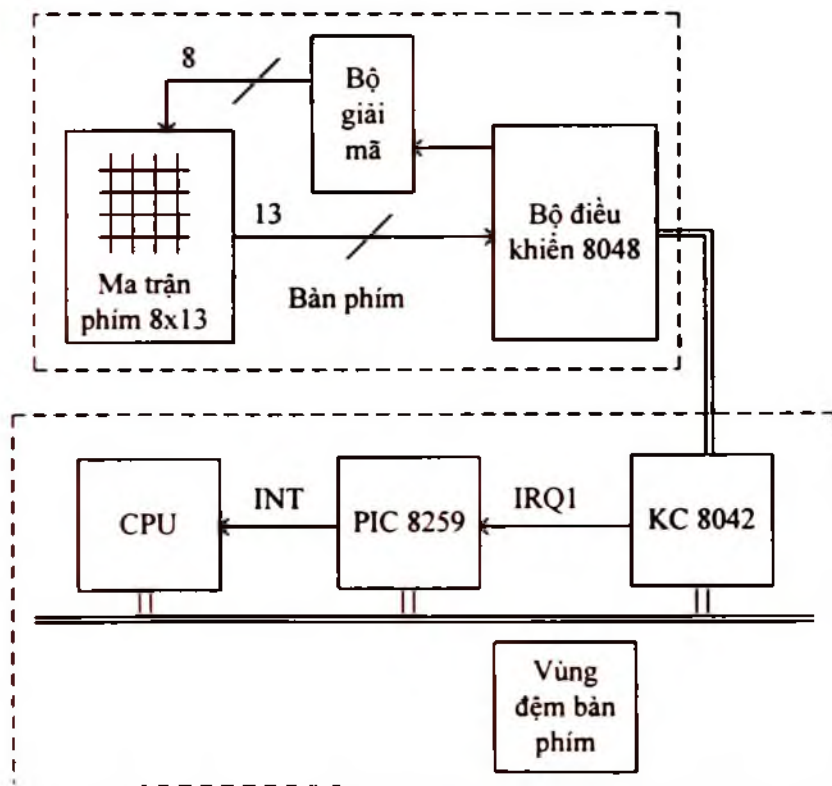
Ma trận phím gồm các dây hàng và các dây cột giao nhau, nhưng không tiếp xúc với nhau. Các công tắc phím được đặt ở chỗ giao của hàng và cột. Hai tiếp điểm của công tắc nằm ở trên hàng và cột tại chỗ giao nhau đó. Mỗi khi phím được nhấn thì hai dây hàng và cột được nối với nhau qua hai tiếp điểm và công tắc tại chỗ giao nhau.

Nguyên tắc quét phím và tạo mã như sau: Đầu ra X0X1 của bộ đếm nhị phân 2 bit lần lượt cho ra các mã 00, 01, 10, 11,... mã này được đưa vào bộ giải mã 2 đầu vào 4 đầu ra. Ở đầu ra C3C2C1C0 của bộ giải mã sẽ lần lượt xuất hiện các giá trị 1110, 1101, 1011, 0111,...

Các dây cột Ci của ma trận phím lần lượt có mức logic 0, thao tác này được gọi là thao tác quét bàn phím. Khi không phím nào được nhấn thì tất cả các dây hàng H3H2H1H0 đều có mức logic 1. Khi có một phím nào đó được nhấn thì hai dây hàng và cột được nối với nhau tại chỗ phím đang nhấn, một mã tương ứng phím đang nhấn được tạo ra ở đầu ra X1X0H3H2H1H0.

#### 5.4.2. Hệ thống bàn phím của máy vi tính

Hệ thống bàn phím của máy vi tính gồm hai phần bàn phím và thiết bị giao diện bàn phím, được kết nối và trao đổi thông tin theo kiểu "chủ" "thợ".



Hình 90. Sơ đồ hệ thống ghép nối bàn phím

Bàn phím là tổ hợp của ma trận 8x13 phím và mạch điều khiển 8048. Mạch 8048 là một hệ vi xử lý nhỏ được tích hợp trên một đơn chip. Mạch 8048 bao gồm CPU, bộ nhớ ROM chứa chương trình điều khiển quét và tạo mã phím, RAM chứa dữ liệu của chương trình điều khiển, hai cổng vào/ra P1 và P2, một cổng dữ liệu 8 bit. Mạch 8048 tuần tự đưa mã nhị phân 3 bit ra tại cổng P2, qua bộ giải mã vào 3 ra 8 tạo ra tín hiệu quét bàn phím. Tại thời điểm 3 bit được đưa ra, mạch 8048 thực hiện đọc tín hiệu 13 bit từ ma trận phím vào cổng P1, từ đây tạo ra mã phím (mã quét) của phím được nhấn. Khi phím được nhấn một mã phím (mã quét) cũng được tạo ra bằng cách cộng mã phím nhấn với 80h.

Mạch 8048, được nuôi bằng nguồn từ máy tính, thực hiện trao đổi thông tin với thiết bị giao diện bàn phím KC 8042 theo kiểu nối tiếp đồng bộ. KC 8042 có cấu trúc tương tự mạch 8048. KC 8042 đóng vai trò “chủ”, 8048 đóng vai trò “thợ” trong các quá trình truyền tin thông qua hai dây tín hiệu: dây DATA và dây CLOCK.

Dây DATA truyền tín hiệu dữ liệu nối tiếp giữa 8048 và KC 8042. Tín hiệu nối tiếp bao gồm: bit start, 8 bit stop, 1 bit parity, 1 bit stop. Quá trình trao đổi thông tin giữa 8048 và KC 8042 được đồng bộ bằng dây xung đồng bộ do 8048 phát ra trên dây CLOCK.

KC 8042 nhận được mã phím dạng nối tiếp, nó loại bỏ các bit tạo khung dữ liệu truyền, chuyển mã phím vào thanh ghi tạm và phát ra yêu cầu ngắt IRQ1 cho hệ thống ngắt cứng. Hệ thống ngắt cứng sẽ kích hoạt chương trình phục vụ bàn phím 09h (chương trình phục vụ ngắt 09h) nằm ở BIOS. Chương trình phục vụ bàn phím 09h có chức năng dịch mã phím thành mã hai byte và chứa vào vùng đệm bàn phím.

Chương trình phục vụ bàn phím 09h trước hết kiểm tra các phím trượt và các phím đặc biệt trước khi dịch mã phím sang mã hai byte.

Mã hai byte được chương trình phục vụ bàn phím 09h tạo ra có cấu trúc tùy thuộc mã phím hoặc tổ chức mã phím nhận được. Nếu



nhận được mã của phím ký tự thì byte thấp của mã hai byte chứa mã ASCII của ký tự tương ứng, byte cao chứa mã phím. Khi chương trình phục vụ bàn phím 09h nhận được mã các phím không phải là ký tự thì byte thấp của mã hai byte có giá trị 0, byte cao chứa mã phím mở rộng. Vùng đệm bàn phím có kích thước 32 byte nằm trên bộ nhớ chính tại địa chỉ 0000h:041Eh. Trạng thái của các phím trượt và các phím đặc biệt được chứa ở hai ô nhớ 0000h:0417h và 0000h:0418h. Có thể truy cập vùng đệm bàn phím để đọc thông tin về bàn phím nhờ chương trình phục vụ ngắt 16h của BIOS. Chương trình phục vụ bàn phím 09h cũng xử lý các trường hợp đặc biệt như:

Khi phím được nhấn quá lâu và KC 8042 không nhận được mã phím nhà, nó sẽ gửi ra cho đơn vị xử lý trung tâm mã của phím được nhấn.

Khi nhận được tổ hợp phím Ctrl + Alt + Del nó sẽ khởi động lại máy tính hoặc kết thúc một nhiệm vụ.

Khi nhận được mã phím PrintScreen nó sẽ kích hoạt ngắt 05h của BIOS.

Khi nhận được mã phím Ctrl + Break nó sẽ kích hoạt ngắt 1Bh của BIOS.

## 5.5. CHUỘT

### 5.5.1. Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động

Chuột là thiết bị vào cho phép nhập dữ liệu về chuyển động tương đối của nó vào máy tính khi được dịch chuyển trên một mặt phẳng nào đó. Chuyển động đó được biểu thị bằng chuyển động của một hình tượng gọi là con trỏ chuột, thí dụ như hình mũi tên trên màn hình máy tính.

Hiện nay có hai loại chuột phổ biến là chuột cơ và chuột quang.

### **5.5.1.1. Chuột cơ**

Phần trung tâm của chuột là một viên bi thép xoay dễ dàng khi chuột được dịch chuyển. Viên bi được phủ keo hoặc nhựa nhằm tăng ma sát cho truyền chuyển động tới hai thanh thép tròn nhỏ được đặt vuông góc với nhau. Các thanh này sẽ biến chuyển động của viên bi, tức là của chuột theo hướng X và Y thành sự quay tương ứng của hai đĩa gắn với chúng. Trên hai đĩa có những khe (hoặc lỗ) liên tục cho qua và chặn 2 chùm tia sáng tới các sensor nhạy sáng để tạo ra các xung điện đi tới các vi mạch điều khiển bên trong chuột. Số các xung này tỉ lệ với lượng chuyển động của chuột theo các điều khiển bên trong chuột. Số các xung này tỉ lệ với lượng chuyển động của chuột theo các hướng X và Y và số xung trên một giây biểu hiện tốc độ của chuyển động chuột.

### **5.5.1.2. Chuột quang**

Sử dụng 2 cặp optron, mỗi cặp gồm 1 diode phát quang LED chiếu lên một bề mặt di chuột và một sensor nhạy ánh sáng phản xạ từ bề mặt. Thời gian đầu, chuột quang được thiết kế chỉ để sử dụng được với một bề mặt được chế tạo đặc biệt bằng kim loại có in một lưới các đường xanh dương (hướng Y) và xám (hướng X) tinh tế. Mỗi cặp optron nhạy với một loại màu, do đó khi di chuyển chuột cũng cho được các xung điện ở các lối ra giống như trường hợp trong chuột cơ. Gần đây, một chip xử lý ảnh đặc biệt được gắn trong chuột cho phép phát hiện chuyển động tương đối của nó trên các bề mặt không cần đặc biệt nữa. Hệ thống xử lý trong chuột cho phép xử lý một chuỗi các khung ảnh bề mặt phản quang khi chuột di chuyển. Sự sai khác giữa các khung ảnh liên tiếp nhau được xử lý và cung cấp thông tin về chuyển động của chuột theo các hướng tọa độ. Thí dụ, chuột Agilent Technologies ADNS-2610 xử lý 1.512 khung trên một giây, mỗi khung là một điểm ảnh vuông 18x18 điểm ảnh và mỗi điểm ảnh chứa 64 mức xám. Chuột quang có ưu điểm vì hầu như không phải bảo

dưỡng do bị bắn như thường gặp trong chuột cơ. Năm 2004 chuột laser xuất hiện, trong đó người ta thay nguồn diode phát quang LED bằng diode laser. Điều này cho phép tăng được chi tiết của các hình ảnh dưới bề mặt chuột.

Kèm theo chuột đến nay thường có 2 phím nhấn với các chức năng được quy định. Ngoài ra đã thông dụng các chuột có thêm 1 bánh xe lăn cho phép cuộn lên, cuộn xuống các trang văn bản trong Windows rất thuận tiện.

### 5.5.2. Ghép nối chuột

Mặc dù chuột được thiết kế theo nhiều cách khác nhau, nhưng thông thường khi sử dụng, chuột đều gửi một chuỗi 3 byte tới máy tính sau mỗi 100 ms. Các ký tự tới máy tính thường đi trên đường cáp RS-232C, như thể chúng được đánh trên bàn phím. Byte đầu tiên chứa một số nguyên có dấu cho biết chuột đã di chuyển theo trục X bao nhiêu đơn vị trong 100 ms cuối. Byte thứ hai cũng cho biết thông tin như vậy nhưng theo trục Y. Byte thứ ba chứa trạng thái hiện tại của các nút nhấn. Đôi khi người ta còn dùng 2 byte cho mỗi tọa độ.

Phần mềm cấp thấp trong máy tính nhận thông tin này và đổi chuyển động tương đối do chuột gửi tới thành vị trí tuyệt đối. Sau đó một mũi tên (con trỏ) được hiển thị trên màn hình ở vị trí của chuột. Khi mũi tên trỏ tới một mục thích hợp, người sử dụng nhấp (click) một nút nhấn, nút đó máy tính sẽ hiểu mục nào đã được chọn từ sự nhận biết mũi tên đang ở nơi nào trên màn hình.

Hiện nay, chuột ghép nối với PC qua các cổng nối tiếp COM (thường có hai cổng nối tiếp cho một PC là COM 1 và COM 2). Đầu nối trên cáp của chuột là đầu đực 9 chân hoặc 25 chân.

Phần lớn những máy tính mới hiện nay có các cổng chuyên dụng trên board chính, giao tiếp này gọi là giao tiếp chuột PS/2 vì được sử dụng trên hệ thống PS/2 của IBM từ năm 1987.

Chuột sử dụng giao tiếp bus thường được dùng trong các hệ thống không có cổng chuột chuyên dụng trên board chính hoặc không có các cổng nối tiếp. Board chính hoặc không có các cổng nối tiếp. Board giao tiếp bus riêng cắm trên khe mở rộng của board chính và truyền thông với trình điều khiển thiết bị bằng bus của board chính.

## 5.6. MÁY IN

Thiết bị đầu cuối CRT có thể đáp ứng được với nhiều ứng dụng, nhưng đối với những ứng dụng khác như cần in hồ sơ ra giấy phải cần đến một loại thiết bị khác. Để thỏa mãn được nhu cầu này người ta chế tạo ra nhiều loại máy in. Dưới đây chúng ta sẽ mô tả vắn tắt các loại máy in chính và cách làm việc của chúng.

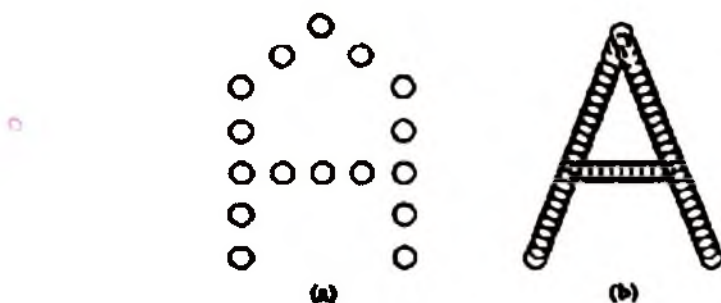
### 5.6.1. Máy in tác động

Đây là loại máy in cổ xưa nhất, máy in tác động làm việc giống như một máy đánh chữ: Một miếng kim loại hoặc plastic có chữ nổi đập vào một dải ruy băng mực tiếp xúc với tờ giấy, để lại một chữ trên giấy. Trên các máy tính cá nhân hiện nay, dạng in này được dùng trong các máy in có bánh xe loại vòng, chúng có một bánh xe hình nang hoa (giống như hình một hoa cúc) với các ký tự trên các cánh. Để in một ký tự, máy in quay ký tự đúng đến trên một nam châm điện, sau đó cho điện chạy qua nam châm, ứng với ký tự đó đập vào ruy băng. Máy in loại này có chất lượng tốt, đặc biệt khi dùng với dải ruy băng than, đạt tốc độ từ 20 đến 40 ký tự mỗi giây.

Các mainframe lớn cũng dùng máy in tác động, nhưng ở đây các ký tự được tạo nổi trên một xích bằng thép bao bọc trên tờ giấy. Máy in 80 cột sẽ có 80 cái búa, mỗi búa cho một vị trí cột. Một dòng được in bằng cách hướng dẫn búa đập vào ngay chữ thích hợp phía trước nó. Trong một vòng quay của xích, từng ký tự sẽ xuất hiện ở mỗi cột, vì vậy có thể in toàn bộ một dòng. Nhưng máy in này có thể in một trang chỉ trong vài giây hoặc ít hơn.

### 5.6.2. Máy in ma trận

Loại máy in thông dụng khác là máy in ma trận, trong đó đầu in có từ 7 đến 24 kim hoặc hóa từ tính được quét ngang qua mỗi dòng in. Máy in loại rẻ tiền có 7 kim để in 80 ký tự trên một dòng với mỗi ký tự là một ma trận là  $5 \times 7$ . Thực tế dòng in lúc đó gồm 7 dòng ngang, mỗi dòng có  $5 \times 80$  điểm. Mỗi điểm có thể được in hoặc không in tùy thuộc vào ký tự được in. Hình 91 minh họa chữ “A” được in trên một ma trận  $5 \times 7$ .



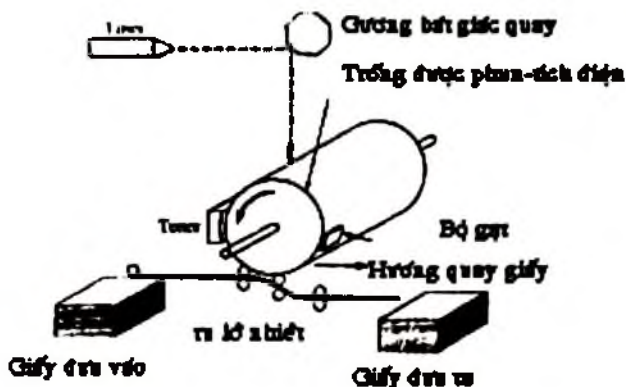
**Hình 91.** (a) chữ “A” trên một ma trận  $5 \times 7$   
(b) chữ “A” được sinh với máy in 24 kim chồng chéo nhau.

Người ta có thể tăng chất lượng in lên bằng hai kỹ thuật: dùng nhiều kim hơn và có các vòng tròn chồng chéo lên nhau. Hình 91 còn thể hiện một chữ “A” được in bằng máy in 24 kim tạo ra các điểm chồng chéo nhau. Thường một dòng phải được quét nhiều lần để sinh ra các điểm chồng chéo nhau, do đó chất lượng in tăng lên nhưng đồng thời tốc độ in cũng giảm xuống. Các máy in ma trận tốt có thể hoạt động với nhiều chế độ để điều hòa sự khác biệt giữa chất lượng in và tốc độ.

### 5.6.3. Máy in Laser

Có lẽ sự phát triển lý thú nhất về in, từ khi Johann Gutenberg chế ra loại máy di động vào thế kỷ XV, là máy in laser. Thiết bị này cho một hình ảnh chất lượng cao, có tính linh hoạt tuyệt hảo, tốc độ

nhanh và làm giảm giá thành thiết bị ngoại vi. Các máy in laser hầu hết đều dùng kỹ thuật giống như máy sao chép quang, và chắc chắn chẳng bao lâu nữa kỹ thuật này có thể sử dụng được trong các máy kết hợp in và sao chép. Kỹ thuật cơ bản được minh họa trong hình 92.



**Hình 92.** Kỹ thuật in laser cơ bản

Phần chính của máy in là một trống quay chính xác. Lúc bắt đầu mỗi trang in, trống được nạp điện áp 1000 V và được phủ một chất cảm quang, sau đó ánh sáng từ phần nguồn phát laser được quét dọc theo chiều dài giống như chùm tia điện tử cho đèn hình CRT, nhưng thay vì dùng điện áp để làm lệch ngang, người ta dùng một gương quay hình bát giác để quét dọc theo chiều dài trống. Tia laser được điều chế để sinh ra mẫu các vệt sáng và tối. Các mẫu mà tia laser đập vào sẽ mất điện tích.

Sau khi một dòng các điểm được quét, trống quay một phần của độ để cho phép dòng kế tiếp được quét. Cuối cùng, dòng các điểm thứ nhất đạt đến toner, một hộp chứa bột đen nhạy cảm với tĩnh điện mà ta gọi là bột in tĩnh điện. Bột in tĩnh điện bị hút bởi các điểm vẫn còn tích điện, vì thế hình thành một ảnh của dòng đó. Một lát sau, trên đường truyền tải, trống đã phủ bột in tĩnh điện được ứng lên giấy và chuyển bột đen này lên giấy. Sau đó giấy đi qua một cuộn ru lô nhiệt để kết dính bột in tĩnh điện lên giấy, cố định hình ảnh. Ở lần quay sau,

trống phóng điện và làm sạch bột in tĩnh điện còn trên đó, chuẩn bị tích điện và phủ bột in lần nữa cho trang kế tiếp.

Quá trình này là sự kết hợp cực kỳ phức tạp của kỹ thuật vật lý hóa học, cơ khí và quang học. Tuy nhiên, khi được lắp ráp đầy đủ, người ta thường gọi là động cơ in. Các nhà chế tạo máy in laser kết hợp các động cơ in với một số mạch điện tử và phần mềm riêng của họ để tạo ra một máy in hoàn hảo.

Cũng có thể sử dụng một loại động cơ in hơi khác không dùng tia laser, bằng cách gắn một hàng LED dọc theo chiều dài trống (hoặc hướng tới trống qua sợi quang). Phần mềm sẽ điều khiển các LED sáng và tắt để hình thành một dòng. Đây là một thiết kế quang đơn giản, nhưng cần nhiều mạch điện tử để điều khiển các LED.

Hai phương pháp khác để sắp đặt động cơ in vào trong một máy in hoàn hảo. Với phương pháp đầu, máy tính chỉ cho ra dạng văn bản thông thường với các lệnh chọn kiểu chữ, vẽ đường thẳng, chữ nhật và hình tròn. Một máy tính bên trong máy in xây dựng một bản đồ bit (bit map) cho từng trang và chuyển tới máy in. Thuận lợi của phương pháp này là băng thông cần thiết giữa máy in và máy tính rất thấp. Để in một trang 50 dòng 80 ký tự với một kiểu chữ, cần nhập 4000 byte. Một máy in có tốc độ in 12 trang/phút yêu cầu băng thông giữa máy tính và máy in là 6400 bps, trong khi đó đường truyền RS-232C có thể làm việc với tốc độ 9600 baud. Điểm bất lợi là cần có một máy tính bên trong máy in. Để lưu giữ một bản đồ bit cho một trang kích thước 8,5x11 inch với một inch vuông có 300x300 điểm, ta cần một megabyte bộ nhớ trong máy tính.

Để tránh tốn kém về máy tính và máy in, một số hệ thống dùng máy tính và bộ nhớ bên trong máy tính để xây dựng bản đồ bit và chỉ chuyên ảnh bit thô (chưa xử lý) tới máy in. Phương pháp này làm cho máy in rẻ tiền hơn nhiều nhưng lúc này cần phải chuyển 1 megabyte ảnh trong 5 giây, tốc độ dữ liệu là 1.6 megabit/giây. Do

vậy, tốc độ máy in có thể bị chậm lại nếu tốc độ dữ liệu không đạt được yêu cầu này.

Cũng có thể thiết kế một hệ thống dung hòa được 2 thái cực này, nhưng rõ ràng khi di chuyển 600 điểm/inch hoặc cao hơn, người ta cần một lượng khá lớn bộ nhớ, công suất tính toán hoặc băng thông. Đáng tiếc là các hệ thống sắp chữ in chuyên nghiệp cần từ 1000 tới 2000 điểm/inch. Ta nhận thấy, máy quay phim có thể sao chép tài liệu để in dễ dàng bằng cách dùng máy in LED có độ phân giải 450 điểm/inch. Nếu so sánh những tài liệu được sắp xếp chữ in chuyên nghiệp, dùng một kính hiển vi công suất thấp, ta sẽ thấy sự khác biệt thực sự rõ ràng. Hy vọng là tính nội dung cao sẽ bù lại được bộ phân giải vật lý thấp của tài liệu.

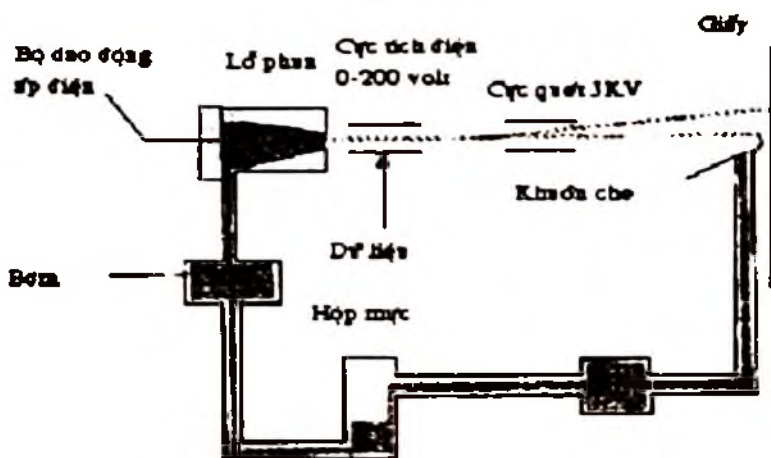
Máy in laser đã làm phát sinh một công nghệ hoàn toàn mới, gọi là desktop publishing (dùng một máy tính nhỏ và một máy in laser để làm tài liệu in có chất lượng cao). Máy Macintosh, IBM PC và những máy tính khác có phần mềm cho phép người sử dụng đánh các tài liệu và cho xuất hiện trên màn hình giống như dạng xuất cuối cùng của chúng. Hệ thống này thường gọi là WYSIWYG (what you see is what you get). Nhiều hệ thống dịch văn bản nhập thành một ngôn ngữ trung gian gọi là PostScript, và sau đó nạp vào máy in laser. Trình phiên dịch trong máy in đổi ngôn ngữ thành các pixel và in chúng. PostScript là một chuẩn quan trọng đối với máy in laser.

#### **5.6.4. Máy in phun mực**

Mực dẫn điện được phun thành tia qua một lỗ rất nhỏ. Kích thước và khoảng cách giữa từng giọt mực được điều khiển qua bộ dao động áp điện. Tần số dao động nằm trong phổ âm tần (100 KHz). Đường kính giọt mực vào khoảng 0.06 mm và khoảng cách giữa mỗi giọt mực là 0.15 mm. Giọt mực được tích điện qua một điện cực nằm phía trước ống phun. Sau đó, giọt mực được hai điện cực thứ hai điều



khuyến và phun lên giấy (hai trạng thái: có mực và không có mực). Đầu phun mực được quét theo chiều ngang tạo nên từng dòng in.

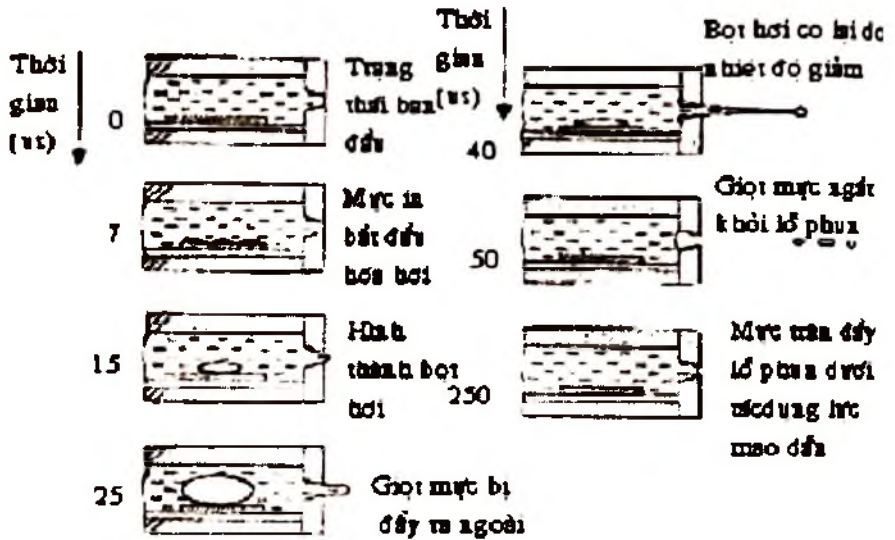


**Hình 93.** Sơ đồ nguyên lý máy in phun mực

Nguyên tắc in dựa trên điện tích của giọt mực. Nếu giọt mực được tích điện, nó sẽ bị đánh lệch hướng và phun thẳng lên giấy in. Nếu không được tích điện, giọt mực sẽ đập phải khuôn che và bị bơm lại hộp đựng mực. Ký tự được hình thành trong một ma trận điểm. Để có chất lượng tốt, một ký tự cần có khoảng 1000 giọt mực. Với 100000 giọt trong một giây (tần số 100 KHz) ta có tốc độ in là 100 ký tự trong một giây.

Nguyên tắc phun mực liên tục trên, ngày nay hầu như được thay thế bằng nguyên tắc phun gián đoạn. Bộ dao động áp điện chỉ hoạt động khi cần phun mực, không cần đến khuôn che. Nhiều ống phun được xếp thành hàng trên đầu in làm tăng tốc độ in.

Mực có thể được phun theo nguyên tắc bọt hơi. Bọt khí được tạo bằng một điện trở đốt rất nhỏ. Điện trở nung nóng mực in và tạo nên bọt khí, áp suất bọt khí đẩy mực ra khỏi lỗ phun. Nhiều lỗ phun xếp thành hàng hình thành đầu máy in.



**Hình 94.** Các thành phần trong máy in phun mực

Hiện nay, ở các máy tính cá nhân, máy in được ghép với PC qua cổng song song hay còn gọi là cổng máy in LPT. Giao tiếp qua cổng máy in cho phép ta xuất đồng thời 8 bit dữ liệu ra máy in nên tốc độ truyền nhanh. Các hệ thống khác truyền dữ liệu qua cổng máy in có thể truyền một lần 4 bit (xuất 8 bit song song và nhận 4 bit song song).

Điều này xảy ra do lúc ban đầu các IBM-PC không quan tâm đến vấn đề nhập dữ liệu qua cổng máy in và gọi các cổng này là cổng 4 bit. Khi các hệ thống PS/2 xuất hiện, IBM đưa ra các cổng song song 8 bit rồi sau đó các cổng song song 8 bit sử dụng kỹ thuật truy xuất trực tiếp bộ nhớ DMA. Tuy nhiên, chúng lại không được hỗ trợ trong các PC chuẩn.

Cấu hình của các cổng song song không phức tạp như các cổng nối tiếp. Các máy IBM-PC ngay từ ban đầu đã có phần mềm hệ xuất nhập cơ bản BIOS cũng như hệ điều hành DOS hỗ trợ cho 3 cổng máy in. Bảng sau trình bày các địa chỉ I/O và các ngắt chuẩn cho các cổng song song.

Hệ thống Bus	LPT chuẩn	LPT thay thế	Địa chỉ cổng	Ngắt
8/16 bit ISA	LPT1	-----	3BCH	IRQ7
8/16 bit ISA	LPT2	LPT1	378H	IRQ5
8/16 bit ISA	LPT2	LPT2	278H	Không có

Hiện nay ở cổng song song không chỉ sử dụng để ghép nối với máy in mà còn ghép nối với các thiết bị khác như các thiết bị lưu trữ, LAN adaptor, CD-ROM và cả các modem.

Các cổng song song tăng cường EPP, các cổng có các khả năng tăng cường ECP giúp ta nâng tốc độ truyền lên 2 MB/giây thay vì là 40-60 KB/giây và 80-300 KB/giây ở các cổng song song 4 bit và 8 bit.

- Các cổng EPP và ECP được các công ty Microsoft và Hewlett Packard hợp tác phát triển. Các PC có những chip “supprer I/O” có thể hỗ trợ EPP và ECP. Cả hai công nghệ này đều được xác định theo chuẩn IEEE 1284 (đây là chuẩn giao tiếp các thiết bị ngoại vi song song hai chiều cho máy tính cá nhân, xác định các tính chất vật lý của cổng, các chế độ truyền dữ liệu, các tiêu chuẩn về điện v.v..), EPP được thiết kế cho LAN adaptor, các ổ đĩa và các thiết bị lưu trữ dự phòng trong khi ECP thiết kế cho các máy in tốc độ cao và sử dụng kênh DMA.

## **Phần 2**

---

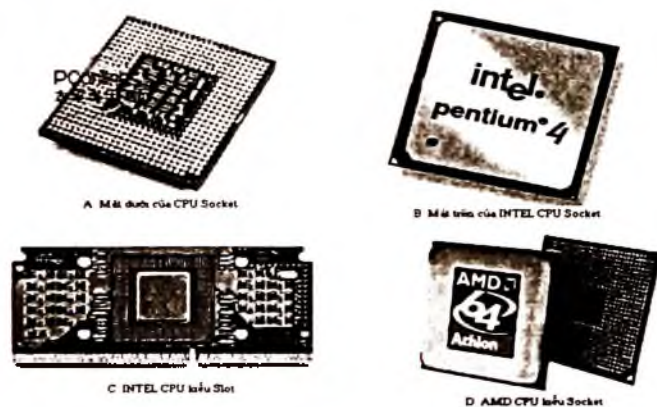
# **LẮP ĐẶT HOÀN CHỈNH MỘT CHIẾC MÁY TÍNH**

## Chương 1

# CÁC LINH KIỆN CẦN THIẾT ĐỂ LẮP RÁP PC

## 1.1. BỘ VI XỬ LÝ TRUNG TÂM CPU (Central Processing Unit)

### 1.1.1. Hình dạng vật lý



1 Hình 1

**Hình 1. Một số loại chip**

### 1.1.2. Giới thiệu, chức năng, nhiệm vụ

CPU là bộ xử lý chính trên máy tính, với Intel từ 80x86 đến 486 trong thời gian đầu đến Pentium MMX, II, III, IV... Cyrix 6x86, AMD K6/K6/K7/Althlon XP... Hiện nay Intel và AMD là hai nhà sản xuất CPU hàng đầu trên thế giới.

### 1.1.3. Các thông số kĩ thuật

#### 1.1.3.1. Chân cắm

Bảng các khe cắm, chân cắm và các loại CPU tương ứng thông dụng (Chúng ta có thể tham khảo trong trang Web: Intel.com, AMD.com).

Socket/Slot	Processor	System Clock (MHz)	Fonside Bus (MHz)
Socket 7	AMD K6 Intel Pentium MMX	66, 100, 133	66, 100, 133
Slot 1	Intel Pentium II, III Intel Celeron	66, 100, 133	66, 100, 133
Socket 370 370 chân cắm	Intel Pentium III Intel Celeron	100, 133	100, 133
Socket A 462 chân cắm	AMD Athlon XP	100, 133	100, 133
Socket 478 478 chân cắm	Intel Pentium 4 Intel Celeron	100, 133	400, 533, 800
Socket 754 754 chân cắm	AMD Sempron AMD Athlon 64	100, 133	1000, 1600
Socket 775 775 chân cắm	Intel Pentium 4 64 Bit Intel celeron D	100, 133	533, 800, 1066
Socket 939 939 chân cắm	AMD Athlon 64	100	2000

Một số loại chân cắm khác ít dùng hay có thể dùng cho server ta không đề cập đến. Ở đây ta chỉ đề cập kiểu dùng phổ biến và có trên

thị trường. Kiểu Slot chỉ có intel sử dụng, loại này có nhược điểm là lỏng lẻo, kết cấu không chắc chắn khi sử dụng lâu hay bị lỏng ra. Nên hiện nay không sử dụng nữa. Kiểu Socket có kết cấu chắc chắn hiện nay vẫn sử dụng và ngày càng nhiều chân cắm.

### **1.1.3.2. System Clock**

Là tần số xung đồng bộ thực của hệ thống mà CPU sử dụng trong bus hệ thống (real time clock) các tốc độ thực mà các CPU sử dụng hiện nay là 100/133 Mhz.

### **1.1.3.3. Front Side Bus (FSB)**

Là tốc độ hiệu năng mà các CPU trao đổi thông tin với chip cầu nam của Mainboard (Ví dụ : CPU Intel có cấu hình sau 3.0GHz/1MB/Bus 800/Socket 775/HT/Prescott. CPU này sử dụng tốc độ đồng hồ hệ thống là 100MHz nhưng hiệu năng sử dụng Bus tương đương 800 MHz, vậy hệ số “nhân BUS” FSB bằng 8 lần. Tức là giả sử trong một chu kỳ xung CPU này có thể giao tiếp nhanh gấp 8 lần xung đồng hồ). Các CPU Pentium 4 của Intel hiện nay thường có hệ số nhân là 4 hoặc 8. Người ta không thể tăng tốc độ xung đồng hồ hệ thống lên được vì có rất nhiều cản trở do điện dung, cảm kháng kí sinh trên hệ thống dây dẫn và một số hiệu ứng ở tần số cực cao. Vậy để tăng tốc độ truyền thông người ta đã đưa ra cách tăng hệ số “nhân” làm tăng khả năng truyền thông.

### **1.1.3.4. Ratio (Hệ số nhân)**

Là tỉ số giữa tần số xung làm việc của CPU với tần số xung hệ thống trên Mainboard. Hệ số này thường được Mainboard tự động nhận ta không thể can thiệp được. Ví dụ như CPU có tốc độ 1,8GHz và tần số dao động trên Mainboard là 100MHz thì hệ số nhân là 18.

### ***1.1.3.5. Tốc độ xử lý CPU (GHz)***

Tần số xung đồng hồ bên trong CPU gần nói lên được khả năng nhanh hơn hay chậm hơn của CPU. Theo thời gian các CPU ngày một nhanh hơn và nhiều cải tiến không cần tăng tần số nhưng hiệu năng tăng lên nhiều. Vì vậy các CPU khác nhau không thể so sánh khả năng làm việc bằng tần số xung nhịp làm việc (Ví dụ: Intel Celeron tần số làm việc 2.8GHz hiệu năng làm việc thấp hơn Intel PentiumIV tần số làm việc 2GHz). Các CPU hiện nay có tần số tới 5GHz. Muốn kiểm định tốc độ của CPU cần phải có các thiết bị, phần mềm chuyên dụng.

### ***1.1.3.6. Bộ nhớ Cache***

Trong CPU thường được tích hợp bộ nhớ Cache L1 và L2. Quan trọng nhất là cache L2 nó là bộ đệm truyền dữ liệu giữa CPU và Mainboard. Tần số truyền thông của mainboard cỡ vài trăm MHz nhưng tần số làm việc của CPU cỡ vài GHz. Nên bộ nhớ này càng lớn thì sẽ làm giảm hiện tượng nghẽn cổ chai.

### ***1.1.3.7. Các thông số khác cần quan tâm***

+ Hyper Threading công nghệ mà Intel đưa ra nhằm tăng hiệu năng xử lý của CPU nhờ việc ảo hoá vi xử lý. Tức là phần cứng chỉ có một CPU nhưng phần mềm nhìn thấy như có 2 CPU. Công nghệ này có thể làm tăng hiệu năng xử lý từ 100% đến 130% tùy từng bài toán cụ thể. Muốn sử dụng công nghệ này chúng ta cần phải sử dụng Mainboard, CPU, hệ điều hành hỗ trợ công nghệ này.

+ Hyper Transport đây là công nghệ siêu truyền dẫn mà AMD đưa ra nhằm cạnh tranh với đối thủ Intel.

+ Dual Core là công nghệ tích hợp nhiều nhân trên một phiên bản dẫn (Tương đương việc gộp nhiều CPU nhỏ lại thành 1 CPU). Việc này không tăng tần số xung nhịp để làm tăng hiệu năng xử lý mà nhờ việc xử lý song song làm tăng hiệu năng xử lý của CPU. Công nghệ này cần có sự hỗ trợ của phần mềm. Có thể làm tăng hiệu năng



lên 100% đến ~200% (Phụ thuộc vào từng bài toán cụ thể) so với các CPU tương tự không hỗ trợ tính năng này.

+ Công nghệ 64 bit là bộ xử lý tính toán 64 bit dữ liệu thay vì 32 bit dữ liệu như các CPU đời trước. Công nghệ này thay đổi cách tính toán của CPU từ việc sử dụng thanh ghi. Bus dữ liệu 32 bit lên thành 64 bit việc này làm tăng khối lượng xử lý thông tin. Nhưng công nghệ này cần có sự hỗ trợ của phần mềm.

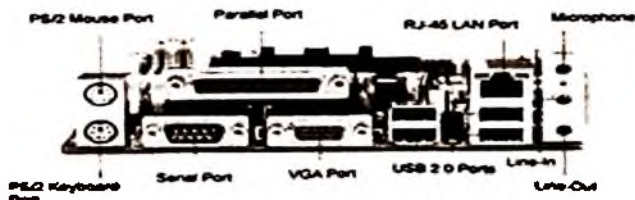
+ Các công nghệ đối với máy tính xách tay như: Mobile, ULV (Ultra Low Volt), Sonoma, Napa... công nghệ nhằm tiết kiệm công suất điện, tăng hiệu suất làm việc của các CPU dùng cho thiết bị di động.

+ CPU sử dụng công nghệ chế tạo khác nhau: Về khoảng cách công nghệ Micro, Nano với khoảng cách càng nhỏ thì càng tốt (ta có thể tích giảm điện thế điều khiển transistor trường bên trong CPU, giảm nhiệt, tăng tần số hoạt động, tăng số lượng transistor ...). Công nghệ đường ống CPU có nhiều đường ống cũng làm tăng khả năng xử lý (Công nghệ xử lý song song, tiên đoán). Bây giờ các CPU thường được chế tạo theo công nghệ lai giữa RISC (Reduced Instruction Set Computer) và công nghệ CISC (Complex Instruction Set Computer) để tăng hiệu quả làm việc của CPU các lệnh hay sử dụng được cứng hoá, còn các lệnh ít sử dụng mềm hoá để đỡ tốn phần cứng.

## **1.2. BÀN MẠCH CHÍNH MAINBOARD**

### **1.2.1. Hình dạng vật lý**

Mainboard phân làm 2 loại chính là: mainboard AT, ATX hai loại này khác nhau cơ bản ở chỗ là loại AT tắt máy tính bằng công tắc cơ học còn loại ATX tắt máy tính bằng công tắc điện tử. Hình 2 là sơ đồ khối, cấu trúc, hình dạng của Mainboard: (Chúng ta tham khảo thêm Website của nhà sản xuất: [WWW.Intel.com](http://WWW.Intel.com), [WWW.ASUS.com](http://WWW.ASUS.com), [WWW.Gigabyte.com](http://WWW.Gigabyte.com)...)



**Hình 2. Sơ đồ Mainboard**

### 1.2.2. Giới thiệu chức năng, nhiệm vụ

Là bản mạch điện có chức năng liên kết các thành phần tạo nên máy tính và điều khiển các thành phần cắm vào nó. Đây thực sự là cầu nối trung gian quá trình giao tiếp của các thiết bị được cắm vào Mainboard.

Hệ thống làm công việc vận chuyển thông tin trong mainboard gọi là Bus, được thiết kế theo nhiều tiêu chuẩn và hoạt động ở tần số khác nhau.

Một Mainboard cho phép nhiều loại thiết bị khác nhau với nhiều thế hệ khác nhau cắm trên nó và cũng có thể giao tiếp với nhau thông qua Mainboard. Ví dụ một Mainboard cho phép cắm nhiều thế hệ CPU, nhiều loại HDD giao tiếp SATA hay PATA với dung lượng khác nhau... (Chúng ta có thể xem Catalogue đi kèm theo để biết nó tương thích với loại nào).

Mainboard có rất nhiều loại khác nhau do nhiều hãng sản xuất như Intel, Asus, Gigabyte, Msi..., nó còn phụ thuộc vào chip điều khiển trên mainboard (Chip cầu nam và chip cầu bắc), Mỗi loại có những đặc điểm riêng của mình. Nhưng nhìn chung chúng có các thành phần và đặc điểm giống nhau. Ta sẽ khảo sát các thành phần của nó trong mục sau.

### **1.2.3. Các linh kiện cấu thành Mainboard**

#### **1.2.3.1. CMOS BIOS**

Là một bộ gồm: Chip đồng hồ thời gian thực (có bộ phận tạo giao động) làm nhiệm vụ đảm bảo thời gian thực trên máy tính và bộ nhớ lưu trữ thông tin thiết lập cấu hình máy tính (có thể thay đổi cho phù hợp và có thể bị xoá về cấu hình mặc định bằng việc tắt nguồn nuôi). Các BIOS bây giờ thường tự động cập nhật thông số thiết bị mà nó hỗ trợ và tự động nhận biết thiết bị tháo ra hay lắp vào mới. Các BIOS mới còn hỗ trợ rất nhiều các tính năng.

#### **1.2.3.2. ROM**

ROM là bộ nhớ (thường là Flash) chứa các chương trình hỗ trợ khởi động, điều khiển và kiểm tra thiết bị. Trong quá trình khởi động máy tính ban đầu đều là do ROM và BIOS điều khiển.

#### **1.2.3.3. SOCKET và SLOT (Khe cắm CPU)**

##### **1.2.3.3.1. Socket (đế cắm)**

Socket: Là đế cắm hình chữ nhật thường bị vát 1 bên, trên đế này có nhiều chân cắm để cắm CPU. Loại này đang được dùng phổ biến. Do ưu điểm của đế cắm loại này chắc chắn, ổn định nên hầu hết các CPU hiện nay đều sử dụng loại này và các chuẩn ngày nay dạng đế này có số chân cắm rất lớn (Socket 939 có 939 chân). Các loại đế cắm trên đã liệt kê trên phần CPU.

### *1.2.3.3.2. Slot (Khe cắm)*

Slot: Là khe cắm dài như một rãnh thanh hai bên rãnh là các tiếp điểm để khi cắm CPU khe cắm Slot nó sẽ kẹp chặt vào các tiếp điểm trên CPU. Dạng khe cắm này dùng cho một số đời CPU của Intel: Pentium Pro, Pentium 2, Pentium 3. Loại khe cắm này có nhiều nhược điểm: dễ cắm lỏng lẻo, không ổn định (Khi quạt CPU làm dung CPU cần phải thường xuyên kẹp lại cho chắc chắn). Do nhược điểm này nên loại để cắm này ngày nay không được sử dụng nữa.

### *1.2.3.4. Khe cắm RAM DIMM*

Khe cắm dùng để lắp Ram có hai loại phổ biến SIMM và DIMM. SIMM dùng cho các máy tính trước thời Intel Pentium MMX. Hiện nay các Mainboard chỉ còn dùng khe cắm DIMM.

#### *1.2.3.4.1. DIMM là gì?*

Là khe cắm RAM có nhiều chân dùng để cắm các loại RAM thuộc loại DDR. Các khe cắm được tích hợp sẵn trên Mainboard. Loại phổ biến có số lượng từ 2 đến 8 khe. Ram truyền thông trực tiếp với chip cầu bắc nên có tốc độ rất cao bằng thông 10GHz. Tốc độ Bus lên tới 667 MHz đối với DDR DDRAM II.

#### *1.2.3.4.2. Một số loại DIMM*

- Khe cắm DIMM dùng cho DDR SDRAM là khe cắm có 168 chân hỗ trợ Bus 66, 100, 133 MHz, dung lượng từ 16 đến 512MB. Bộ nhớ này hiện nay ít sử dụng.

- Khe cắm DIMM dùng cho DDR DDRAM là bộ nhớ cải tiến từ DDR SDR.

- Khe cắm DIMM dùng cho DDR DDRAM II là bộ nhớ có tốc độ cao nhất bây giờ nhờ sử dụng công nghệ 130 NANO. Sử dụng hiệu điện áp thấp và tiết kiệm điện năng tiêu thụ.

#### *1.2.3.4.3. Tính năng hỗ trợ RAM của Mainboard*

Có rất nhiều hãng sản xuất Mainboard sử dụng công nghệ Dual Chanel để làm tăng tốc độ Bus truyền thông giữa CPU và bộ nhớ RAM lên gấp 2 lần. Công nghệ này sử dụng từng cặp RAM. Trong quá trình CPU làm việc với bộ nhớ nó được chia làm hai giai đoạn: Chuẩn bị và đọc ghi. Công nghệ Dual Chanel có nguyên lý là cùng một lúc CPU làm việc với hai thanh Ram trong một cặp. Trong khi thanh thứ nhất đang truy xuất thì thanh thứ 2 chuẩn bị và ngược lại thanh thứ 2 truy xuất dữ liệu thì thanh thứ nhất chuẩn bị. Như vậy thời gian làm việc với bộ nhớ tăng hiệu suất lên gấp 2 lần vì CPU không phải chờ Ram chuẩn bị dữ liệu.

#### *1.2.3.5. Khe cắm mở rộng*

##### *1.2.3.5.1. PCI (Peripheral Component Interface)*

Là khe cắm phổ biến để máy tính giao tiếp với các thiết bị ngoại vi khác. Truyền thông song song 32 bit. Tốc độ Bus 33 hoặc 66 MHz. Nó được hỗ trợ bởi chip cầu Nam. Tốc độ lên đến 133MB/s.

##### *1.2.3.5.2. PCI EXPRESS XI*

Là khe cắm cải tiến từ PCI nhưng có tốc độ truyền thông cao hơn nhiều. Và truyền song song 64 bit. Tốc độ lên đến 500MB/s

##### *1.2.3.5.3. AGP (Accelerate Graphics Port)*

Là chuẩn khe cắm tăng tốc giao tiếp dành riêng cho Card đồ họa có băng thông truyền thông rộng đến cỡ GHz. Từ chuẩn 1x, 2x, 4x, 8x, 16x (16x hay còn gọi PCI Express Graphics). Truyền thông song song 128 bit hoặc 256 bit. Nó được chip cầu Bắc hỗ trợ và truyền thông trực tiếp với nhau. Khe cắm này thường chế tạo ở gần chip cầu Bắc. Có một số loại Mainboard không hỗ trợ khe cắm loại này mà tích hợp luôn card đồ họa trên Mainboard để giảm giá thành sản phẩm. Nhìn

chung các Mainboard hỗ trợ 1 khe cắm trên. Các Mainboard mới nhất hiện nay có thể hỗ trợ tới 2 khe cắm loại này và chạy card đồ họa kép.

### **1.2.3.6. Các cổng kết nối**

#### **1.2.3.6.1. Com**

Là cổng truyền thông nối tiếp. Tốc độ tương đối thấp, thường giao tiếp với các thiết bị có tốc độ thấp như: Bàn phím, Chuột, Modem quay số... Hiện nay ít được sử dụng các thiết bị giao tiếp với cổng này và đang dần chuyển sang cổng USB. Các Mainboard hiện nay vẫn còn dùng và có từ 1 đến 2 cổng loại này.

*Chú ý:* Cổng nối tiếp được hỗ trợ bởi chip điều khiển UART.

#### **1.2.3.6.2. Cổng kết nối song song Parallel Port**

Là cổng truyền thông song song 8 bit. Tốc độ truyền thông nhanh hơn cổng Com và có thể dùng trong lĩnh vực điều khiển. Các Mainboard thường hỗ trợ 1 đến 2 cổng này. Nó thường nối với các thiết bị như: máy in, máy quét...

#### **1.2.3.6.3. USB (Universal Serial Bus hay cổng kết nối nối tiếp đa năng)**

Là cổng truyền thông nối tiếp có 4 đầu dây (hai đầu dây nguồn 5V và hai đầu dây tín hiệu D+ và D-). USB phát triển từ năm 1995 từ phiên bản 1.0, 1.1, 2.0 hiện nay. Tín hiệu truyền thông là tín hiệu điện vi phân. Nên nó có tốc độ truyền thông rất cao đến 60MB/s. Khoảng cách dây dài tới 5 m. Các thiết bị cắm vào cổng này theo dạng Plug and Play (tức là cắm vào là sử dụng được ngay không cần phải khởi động lại máy tính). Một điều hay ở cổng này là nó cung cấp nguồn 5V, 0,5A cho thiết bị cần nguồn nuôi nhỏ như các ổ đĩa Flash. Cổng này hiện nay đang sử dụng rất phổ biến bởi tính tiện lợi và đa năng. Các Mainboard hiện nay thường tích hợp từ 2 đến 8 cổng loại này.

Các thiết bị sử dụng cổng này như: Chuột, Bàn phím, Máy Scan, ổ đĩa Flash, điện thoại, máy quay phim,...

*Chú ý:* Các cổng USB hỗ trợ bởi các chip chuyên dụng Intel 82801 và Hub root để có thể tạo ra nhiều cổng.

#### 1.2.3.6.4. PS/2

Đây là 2 cổng mà MicroSoft thiết kế chuyên biệt để cắm bàn phím và chuột. Nó tương tự như cổng Com.

#### 1.2.3.6.5. IDE PATA (Integrated Drive Electronics Parallel ATA)

Đế cắm giao tiếp IDE giao tiếp chủ yếu với ổ đĩa cứng và ổ đĩa quang với các chuẩn PATA 33/66/100/133 với tốc độ tương ứng là 33/66/100/133MB/s. Chuẩn này truyền tín hiệu song song và tín hiệu dạng NRZ (non return zero). Chuẩn hỗ trợ PATA 133 chỉ có ở chipset VIA và ổ cứng của hãng MAXTOR. Nhược điểm của giao diện này là tốc độ truyền thông thấp và phải dùng cáp nhiều dây, bản cáp rộng 40 chân cắm. Cắm ra cắm vào nhiều rất dễ gây hỏng cáp, dây cáp không dài quá 0.5 m. Các chipset thường hỗ trợ 2 rãnh cắm này được phân làm: chính (Primary), phụ (Secondary). Mỗi khe trên có thể cắm tối đa 2 thiết bị phân biệt là: chủ (master), tớ (slave).

#### 1.2.3.6.6. SATA (Serial ATA)

Giao tiếp SATA đây là giao tiếp mới giữa chip chấp điều khiển SATA và ổ đĩa cứng hỗ trợ giao tiếp SATA. Tín hiệu truyền nối tiếp tốc độ truyền 150 MB/s đến 500 MB/s với phiên bản SATA 1.0, 2.0. Dây nối có thể dài tới 2m, chỉ có 7 chân cắm. Ưu điểm của chuẩn giao tiếp này là tốc độ truyền cao, cắm dễ, có thể rút ra cắm vào được nhiều lần, dây cáp nhỏ không ảnh hưởng tới các thiết bị khác trong hộp máy nhất là làm mát. Các BMC ngày nay thường có từ 2 đến 8 khe cắm này. Chuẩn này ra thay thế chuẩn PATA với HDD.

#### *1.2.3.6.7. Giao tiếp SCSI*

Giao tiếp SCSI là giao tiếp tương tự như IDE PATA chủ yếu dùng cho dòng máy chủ. Bây giờ các máy để bàn không hỗ trợ chuẩn này. Nếu muốn sử dụng cần cắm thêm Card chuyển đổi PCI to SCSI.

#### *1.2.3.6.8. Giao tiếp FDD*

Tương tự như IDE PATA. Giao tiếp này dùng cho ổ đĩa mềm và có tốc độ chậm hơn. Hiện nay ổ đĩa mềm dần bị thay thế bởi các thiết bị USB Flash disk.

*Chú ý:* Tương lai giao tiếp với HDD chuẩn SATA sẽ thay thế các chuẩn ATA. Nếu sử dụng Raid với ổ đĩa cứng thì phải xem chipset phải hỗ trợ Raid xong mới cài đặt hệ điều hành hỗ trợ Raid.

#### *1.2.3.6.9. Cổng kết nối không dây*

Các Mainboard hạng sang, máy tính xách tay bây giờ đang dần chuyển sang các kết nối không dây. Cổng hồng ngoại dùng phổ tần số gần đến tần số ánh sáng truyền thông, nhược điểm của loại này là hai thiết bị phải nhìn thấy nhau. Bluetooth dùng sóng radio truyền thông ưu điểm của loại này là thiết bị truyền thông không cần nhìn thấy nhau. Các cổng kết nối dùng để giao tiếp với các thiết bị như: Bàn phím, chuột không dây, điện thoại di động, tai nghe không dây...

#### *1.2.3.7. Các chip điều khiển chính trên Mainboard*

Nền tảng của bo mạch chủ là hai chipset: cầu bắc, cầu nam. Nó quyết định hệ thống cấu hình hệ thống như tốc độ xung hệ thống, loại VXL, Ram...

##### *1.2.3.7.1. NORTHBRIDGE (Chip bán cầu bắc)*

Đây là chip điều khiển chính trên Mainboard nó thực hiện công việc liên kết CPU với các thành phần có tốc độ rất cao trên Mainboard



như: CPU, AGP card, DIMM và Chip cầu nam. Các thiết bị thành phần AGP card, để cắm CPU, DIMM thường được cấu trúc trên Mainboard rất gần nhau. Có rất nhiều hãng sản xuất chipset loại này: hãng Intel có: 440BX, 82810, 82845, 82865, 82915, 82925, 82975, hãng Via: VT62000, KT 400, KT 800, hãng ATI: Radeon Xpress 200, Radeon 9100. hãng Nvidia nForce2... Các loại chip cầu bắc được tích hợp card đồ họa người ta gọi là chipset cầu bắc.

#### *1.2.3.7.2. SOUTHBIDGE (Chip bán cầu nam)*

Có tốc độ thấp hơn chip cầu bắc. Kết nối với chip cầu bắc và các thiết bị có tốc độ thấp hơn như: giao tiếp điều khiển ổ đĩa ATA, SATA, ổ đĩa mềm, khe cắm PCI, CMOS, BIOS, và các chip điều hợp cổng USB, COM, PS/2... Có nhiều hãng sản xuất chip này như: Intel, ATI, SIS.

#### *1.2.3.8. Bus (tốc độ truyền thông)*

BUS là đường dẫn thông tin trong bảng mạch chính nối từ CPU đến bộ nhớ và các thiết bị khác. Các thiết bị trên Mainboard cũng có tốc độ truyền thông khác nhau nên tốc độ Bus của chúng cũng khác nhau theo các chuẩn khác nhau.

### **1.3. RAM (Random Access Memory)**

#### **1.3.1. Hình dạng vật lý**

Ram là một thanh chứa các phần tử nhớ. Sau đây là hình ảnh về các thanh nhớ RAM (Bạn có thể tham khảo thêm một số trang Web của nhà sản xuất: [www.corsairmemory.com](http://www.corsairmemory.com), [www.Kingston.com](http://www.Kingston.com), [WWW.Samsung.com](http://WWW.Samsung.com)...):



**Hình 3. Hình ảnh RAM**

### **1.3.2. Chức năng, nhiệm vụ**

Là bộ nhớ làm việc trực tiếp với CPU. Nó là nơi CPU lấy dữ liệu và chương trình để thực hiện, đồng thời cũng là nơi chứa dữ liệu để xuất ra ngoài. Chương trình và dữ liệu lưu trong bộ nhớ RAM dưới dạng Byte xếp sát nhau và được CPU địa chỉ hoá cho từng Byte. Để khi cần CPU có thể truy cập đến ô nhớ cần thiết trên Ram.

Ram là loại bộ nhớ cho phép ghi xoá nhiều lần rất dễ dàng nên nó giúp CPU trao đổi dữ liệu rất thuận tiện, bộ nhớ này dữ liệu mất hết khi mất điện.

Khi thực hiện chương trình, CPU đọc chương trình và ghi lên bộ nhớ, sau đó mới tiến hành thực hiện các lệnh. Ngày nay các chương trình có kích thước ngày càng lớn. Do vậy, để máy tính thực hiện nhanh chóng yêu cầu phải có bộ nhớ Ram lớn tốc độ cao. Nên tùy từng đối tượng sử dụng máy tính mà ta sử dụng bộ nhớ trong cho phù hợp.

### **1.3.3. Một số loại Ram**

+ SIMM (Single Inline Module Memory): đây là loại Ram giao tiếp 72 chân tiếp xúc sử dụng ở mainboard cũ, dung lượng bộ nhớ nhỏ tốc độ thấp. Hiện nay không còn sử dụng nữa.

+ DIMM (Dual Inline Module Memory): Là chuẩn mới có nhiều chân tiếp xúc và hỗ trợ băng thông lớn và dung lượng bộ nhớ lớn. Nó bao gồm các loại bộ nhớ Ram phổ biến sau:

+ DDR SDRAM (Static and Dynamic RAM) là thanh Ram có 168 chân tiếp xúc. Nó là bộ nhớ kết hợp Ram tĩnh và Ram động (Do khả năng tính Static RAM có các phần tử nhớ là các mạch lật (Flip Lop) có tốc độ rất cao nhưng lại tốn năng lượng nuôi transistor, toả nhiều nhiệt nên không thể tích hợp số lượng lớn trên một vi mạch. Dynamic Ram là bộ nhớ gồm các phần tử nhớ cơ bản là tụ điện có ưu điểm là tiêu hao ít năng lượng, có thể tích hợp lớn trên một vi mạch. Nhược điểm là phải làm tươi các phần tử nhớ là các tụ điện và có tốc độ đọc ghi chậm hơn nhiều so với SRAM) để tận dụng ưu và hạn chế nhược điểm của hai loại trên, người ta sử dụng loại bộ nhớ lai giữa hai loại bộ nhớ trên. SRAM làm bộ nhớ Cache trên SDRAM và DRAM làm bộ nhớ mở rộng. Bộ nhớ này hiện nay rất ít sử dụng do hạn chế về tốc độ truy cập.

+ DDR DDRAM là bộ nhớ cải tiến của SDRAM có tốc độ đọc ghi nhanh gấp hai lần tốc độ của SDRAM, do cải tiến như sau: Quá trình CPU làm việc với bộ nhớ bao gồm hai quá trình định địa chỉ chuẩn bị dữ liệu và quá trình truy xuất dữ liệu. Do bộ nhớ RAM phân làm trang nhớ. CPU trong cùng thời điểm chỉ làm việc với một trang nhớ nhất định. Cách CPU làm việc với bộ nhớ DDRAM là tại cùng thời điểm CPU truy xuất trang nhớ  $i$  và cho chuẩn bị trang nhớ thứ  $i+1$  nên làm tăng nhanh tốc độ truy cập bộ nhớ. Bộ nhớ này hiện nay đang sử dụng rất nhiều.

+ DR DDRAM II là cải tiến của DDRAM do sản xuất trên công nghệ 90 nano nên nó sử dụng điện áp thấp hơn, có tốc độ truy cập nhanh hơn và tốn ít điện năng hơn. Nó là bộ nhớ hiện sử dụng rất phổ biến, bởi vì nó có nhiều ưu điểm hơn các bộ nhớ khác và giá thành không đắt hơn nhiều so với DDRAM.

+ DDR RRAM là bộ nhớ trong rất đắt tiền, không được dùng cho các máy tính để bàn phổ thông, nó dùng cho các máy chủ và các máy tính chuyên dụng. Nó phải sử dụng các cặp thanh Ram như hiệu ứng Dual Chanel.

#### **1.3.4. Phân tích thông số kĩ thuật**

- Tốc độ đọc ghi bộ nhớ tính bằng Nano giây.
- Tốc độ BUS là tốc độ truyền thông giữa CPU và bộ nhớ RAM.
  - DDR SDRAM có tốc độ: 66, 100, 133MHz.
  - DDR DDRAM có tốc độ: 200, 266, 333, 400MHz.
  - DDR DDRAM II có tốc độ: 400, 533, 667MHz.

- Dung lượng bộ nhớ Ram tính bằng MB. Bộ nhớ này có dung lượng là  $2^n$  Mb. Các bộ nhớ RAM hiện nay có dung lượng 128MB đến 2GB.

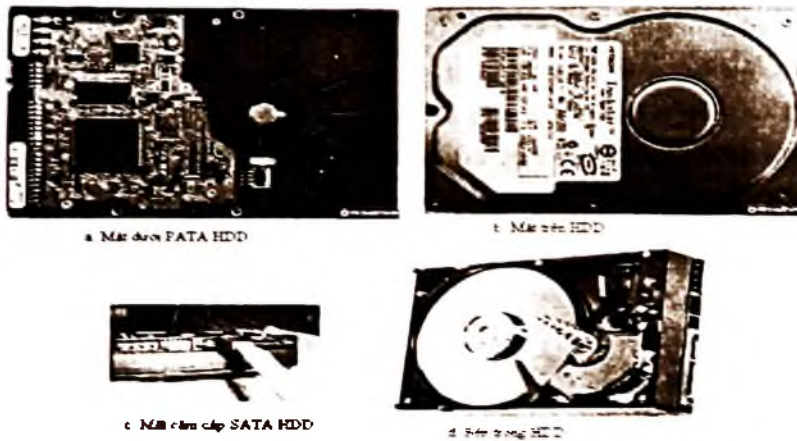
*Chú ý:* để tăng khả năng truyền thông giữa CPU và bộ nhớ, người ta sử dụng hiệu ứng Dual Chanel phải được hỗ trợ của Mainboard.

### **1.4. Ổ ĐĨA CỨNG HDD (Hard Disk Driver)**

#### **1.4.1. Hình dáng vật lý**

Ổ đĩa cứng bao gồm hai phần: Bảng mạch điện (Phần điều khiển đĩa, đầu từ và giao tiếp) và phần cơ là đĩa từ, đầu từ và vỏ hộp đĩa.

Hình ảnh của ổ cứng máy tính để bàn (Bạn có thể tham khảo một số trang web của các công ty sản xuất: [Seagate.com](http://Seagate.com), [Samsung-HDD.com](http://Samsung-HDD.com), [hitachi.com](http://hitachi.com)...).



**Hình 4. Ổ đĩa cứng**

## 1.4.2. Chức năng, nhiệm vụ

Ổ đĩa cứng là bộ nhớ ngoài dùng để lưu giữ hệ điều hành, các phần mềm ứng dụng, dữ liệu cho PC. Hiện nay HDD được dùng rất phổ biến và là thành phần không thể thiếu trên máy tính. Dữ liệu ở trong ổ đĩa cứng được lưu dưới dạng từ tính, nên khi mất điện dữ liệu không bị mất. Ổ đĩa cứng là thiết bị lưu trữ ngoài nhanh nhất trên máy tính.

## 1.4.3. Các loại giao tiếp

### 1.4.3.1. PATA IDE (Parallel ATA Integrated Driver Electronics)

Giao tiếp truyền dữ liệu song song từ HDD đến Mainboard. Loại giao tiếp này bây giờ còn dùng khá phổ biến. Loại này dùng dây cáp 40 dây thường có 3 đầu nối. Đầu nối có màu khác hai đầu còn lại được cắm vào Mainboard hai đầu kia có thể cắm vào ổ đĩa cứng. Cáp PATA IDE hỗ trợ cắm hai ổ đĩa được tách biệt là Master và Slave nên khi cắm hai ổ đĩa trên một cáp cần xác định rõ ổ nào là master, slave thông qua jumper trên ổ đĩa (trên mặt các ổ đĩa đều có hướng dẫn cắm). Trên Mainboard có hai khe cắm IDE được đánh là IDE0, IDE1 (primary, secondary). Bạn nên cắm cáp ổ đĩa cứng khởi động vào IDE0. Giao tiếp này hỗ trợ tốc độ truyền dữ liệu ATA 33, 66, 100, 133

cùng tốc độ tương ứng là 33, 66, 100 và 133 MB/s. chuẩn ATA 133 chỉ có ổ đĩa cứng của hãng Maxtor và chip cầu nam của nhà sản xuất Via. Tín hiệu trên cùng loại này là tín hiệu NRZ (non return zero). Nhược điểm của giao tiếp này có tốc độ thấp hơn SATA. Dùng cáp truyền dây nên khi rút ra cắm vào rất dễ hỏng cáp và đầu cắm cáp dài không quá 0.5 m.

#### **1.4.3.2. SATA (Serial ATA)**

Là giao tiếp truyền nối tiếp dữ liệu từ HDD tới Mainboard giao tiếp này có tốc độ truyền cao SATA 1 có tốc độ 150MB/s, SATA 2 có tốc độ là 300MB/s. Giao tiếp này có dùng dây cáp 7 chân tín hiệu nên rút ra cắm vào rất dễ dàng. Tín hiệu truyền dẫn trên cáp như tín hiệu trên USB. Nên độ dài dây cáp tín hiệu có thể lên đến 2m. Giao tiếp này hiện nay dùng rất phổ biến và dần thay thế giao tiếp PATA do có nhiều ưu điểm như trên. Nếu Mainboard không hỗ trợ giao tiếp này mà bạn muốn sử dụng ổ đĩa giao tiếp này bạn cần một card chuyển đổi PCI to SATA.

#### **1.4.3.3. SCSI (Small Computer System Interface)**

Đây là giao tiếp dùng chủ yếu cho các máy chủ. Có tốc độ khá cao nhưng giá thành tương đối cao nên các Mainboard thường không hỗ trợ giao tiếp này. Nếu muốn sử dụng loại giao tiếp này chúng ta cần card chuyển đổi PCI to SCSI.

#### **1.4.4. Thông số cần biết**

+ Loại giao tiếp: PATA, SATA, SCSI. Chúng ta nên mua ổ đĩa mà Mainboard hỗ trợ để tránh dùng cáp chuyển đổi.

+ Tốc độ quay của các ổ đĩa hiện nay là: 4200, 5400, 7200, 10000 prn/s các ổ đĩa có tốc độ quay càng cao càng tốt do thời gian đầu từ lướt trên mặt đĩa nhanh hơn (Với các đĩa có cùng dung lượng).

+ Dung lượng ổ đĩa tính bằng GB. Các ổ đĩa hiện nay phổ biến có dung lượng là: 40 GB đến 500 GB. Dung lượng ổ đĩa càng lớn

càng tốt, bởi vì các ổ đĩa lớn có tốc độ truy cập dữ liệu nhanh và khả năng lưu trữ lớn.

## 1.5. CASE VÀ NGUỒN

### 1.5.1. Hình dạng vật lý

Vỏ PC thường có dạng nằm hoặc đứng. Đối với khí hậu nóng ẩm ở Việt Nam ta nên dùng case đứng để cho các linh kiện bên trong thoáng mát.

Vỏ và nguồn chúng ta có thể tham khảo thêm hình ảnh trên mạng (vào google.com đánh vào ô tìm kiếm "Case"+"supply power").



**Hình 5. CASE và nguồn PC**

### 1.5.2. Chức năng, nhiệm vụ

#### 1.5.2.1. Nguồn

Là bộ phận biến đổi nguồn điện xoay chiều 220V hoặc 110V (AC) thành nguồn điện một chiều (DC): +/-3V, +/-5V, +/-12V. Để cung cấp năng lượng cho các thiết bị bên trong Case.

Nguồn có loại: AT và ATX

+ Nguồn AT có đặc cắm nguồn vào Mainboard là hai đặc nhỏ và công tắc nguồn là công tắc cơ học.

+ Nguồn ATX có đặc cắm nguồn vào Mainboard là một đặc và dùng công tắc điện từ phần điều khiển công tắc này nằm trên Mainboard. Mainboard dùng cho chip Pentium 4 cần 1 đặc cắm nhỏ 12V hỗ trợ trực cho CPU.

### 1.5.2.2. Case

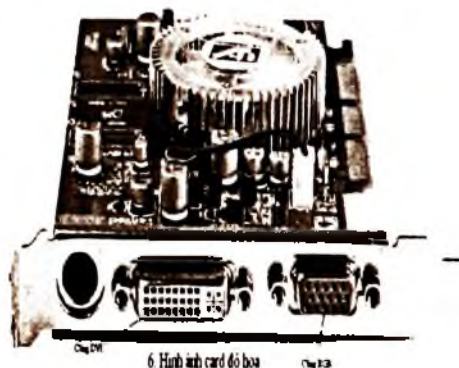
Là nơi để gắn (về mặt vật lý), bảo vệ thiết bị, chống nhiễu và làm mát thiết bị. Một số case còn có thêm quạt và các thiết bị điện tử (LCD, sensor...) hiển thị các thông số, nhiệt độ của các thiết bị bên trong.

## 1.6. VGA CARD (Video Graphic Adapter)

### 1.6.1. Hình dáng vật lý

Hình ảnh card đồ họa ta có thể tham khảo một số trang Web của một số nhà sản xuất: [WWW.ASUS.com](http://WWW.ASUS.com), [WWW.GIGABYTE.com](http://WWW.GIGABYTE.com), [WWW.ATI.com](http://WWW.ATI.com)

Sau đây là hình ảnh card đồ họa của hãng ATI có lối vào là khe cắm PCI Express Graphic. Các cổng ra tương tự RGB và S ideo, cổng ra số DVI.



**Hình 6.** Hình ảnh card đồ họa

### 1.6.2. Chức năng, nhiệm vụ

Video Card chịu trách nhiệm chuyển đổi thông tin kỹ thuật số (Digital) thành dữ liệu cho các thiết bị hiển thị (Máy chiếu, màn hình LCD, CRT, màn hình cảm ứng...). Trong những năm gần đây lĩnh vực đồ họa phát triển rất mạnh cần phải xử lý lượng thông tin rất lớn,



nên cần phải có chip xử lý đồ họa chuyên dụng đó là GPU (Graphic Processing Unit) đòi hỏi có tốc độ rất cao. Ngày nay các GPU này có tốc độ ngang với các CPU.

### 1.6.3. Các thông số kỹ thuật

+ Khe cắm lỗi vào: AGP (1x, 2x, 4x, 8x), PCI Express Graphic. Tốc độ truyền dữ liệu của các chuẩn khe cắm Video Card xếp theo thứ tự tăng dần. Công nghệ khe cắm mới nhất của Video Card là dùng hai card cắm trên hai khe PCI Express nối với nhau thông qua cầu nối để làm tăng tốc độ truyền thông giữa CPU và GPU. Băng thông truyền dữ liệu giữa CPU và GPU hiện nay lên tới vài chục GHz.

+ Công nghệ sản xuất GPU: Độ rộng của transistor tính bằng Nano mét, các Transistor bên trong GPU hiện nay có độ rộng cỡ 130 Nano. Các GPU được chế tạo theo công nghệ 1 lõi hay 2 lõi (Single or Dual Core). Công nghệ 2 lõi là công nghệ mới tương đương với 2 GPU xử lý song song. Các công nghệ này liên quan trực tiếp tới số lượng transistor trên GPU.

+ Tốc độ xung đồng hồ trong lõi GPU tính xấp xỉ bằng tốc độ xung của CPU, nó liên quan đến tốc độ xử lý của GPU.

+ Một vấn đề nữa liên quan tới tốc độ xử lý của GPU là bộ nhớ nó gồm thông số sau: Dung lượng bộ nhớ ngày một tăng lên do phần mềm đồ họa có dung lượng ngày một lớn hơn do xử lý trên không gian 3 chiều (3D), hình ảnh chuyển động nhanh và độ phân giải cao. Hiện nay dung lượng bộ nhớ lên tới GB. Tốc độ bộ nhớ là tần số xung nhịp đồng hồ trong bộ nhớ. Truyền thông giữa bộ nhớ và GPU song song 64 bit, 128 bit, 256 bit. Cái này phụ thuộc vào loại bộ nhớ. Chất lượng hình ảnh lỗi ra phụ thuộc số bit màu trên 1 điểm ảnh, tốc độ refresh của ảnh, độ phân giải của ảnh.

+ Giao tiếp lỗi ra: Lỗi ra số dùng chuẩn DVI. Ưu điểm của lỗi ra này là tín hiệu hình tốt và ổn định các Video card hỗ trợ 1 đến 2 công

ra này, lối ra này thường dùng cho màn hình LCD và màn hình cảm ứng. Lối ra Svideo dùng cho lối ra là Tivi. Lối ra RGB 15 chân là tín hiệu tương tự với các kênh tín hiệu Red, Blue, Green. Lối ra HDTV lối ra tín hiệu tương tự cho Tivi độ phân giải cao.

#### 1.6.4. Các hãng sản xuất

Các hãng sản xuất chip đồ họa (GPU): ATI, NVIDIA, INTEL, VIA... Các hãng sản xuất cạc đồ họa: ASUS, ATI, GIGABYTE...

### 1.7. MONITOR

#### 1.7.1. Hình dạng vật lý

Dưới đây là hình ảnh màn hình thông dụng. Bạn có thể xem thêm trang web của các nhà sản xuất màn hình: Acer.com, Samsung.com, LG.com...



*Hình 7. Màn hình*

#### 1.7.2. Chức năng, nhiệm vụ

Màn hình là thiết bị đưa thông tin của máy tính ra ngoài (đưa thông tin vào như màn hình cảm ứng) để giao tiếp với người sử dụng. Nó là bộ xuất chuẩn cho máy tính. Hiện nay có rất nhiều hãng sản xuất màn hình như: Acer, IBM, Samsung, LG... Với các loại khác nhau như CRT (Cathode Ray Tube), LCD (Liquid Crystal Display), Plasma.

### 1.7.3. Một số loại và thông số của monitor

+ Giao tiếp màn hình với Video Card xem thông tin trên Video Card.

+ Độ phân giải màn hình và tỉ số giữa chiều dài, chiều rộng màn hình (3/4, 9/16). Các chuẩn được định nghĩa VGA, Super VGA (1024x768), XGA, WXGA... Để dùng tốt các ứng dụng trên máy tính nên dùng màn hình có độ phân giải 1024x768, dùng màn hình với tỉ số chiều rộng trên chiều dài 9/16 để đỡ mỏi mắt.

+ Độ lớn màn hình đo bằng chiều dài đường chéo màn hình tính bằng đơn vị in (1 in = 2,54 Cm). Đối với màn hình máy tính thông dụng 15 in, 17 in, 19 in, 21 in.

+ Tốc độ quét của màn hình phải đạt được là trên 85Hz với màn hình CRT, trên 50Hz với màn hình LCD.

Các loại màn hình thông dụng nhất tại Việt Nam hiện nay là màn hình CRT 17 in phẳng và màn hình tinh thể lỏng 15 in nhà sản xuất Samsung và LG. Với giao tiếp RGB.

## 1.8. Chuột máy tính (Mouse PC)

### 1.8.1. Hình dáng vật lý

Một số ảnh về con chuột máy tính:



Hình 8. Hình ảnh chuột máy tính

### 1.8.2. Giao tiếp

Chuột máy tính chủ yếu giao tiếp với máy tính qua cổng PS/2 là cổng chuyên dùng cho nó mà Microsoft thiết kế.

Mouse PC còn kết nối máy tính qua cổng USB loại kết nối này nhanh và có tính năng Plug and Play rất tiện dụng. Mà các máy tính hiện nay rất nhiều cổng này. Người ta còn kết nối vào cổng Com nhưng do cổng này có tốc độ chậm nên bây giờ ít dùng.

### 1.8.3. Một số loại

Chuột máy tính có rất nhiều loại: Chuột quang, Bi, Wireless...

- Chuột bi được thiết kế khi ta di chuyển động cơ học để dò ra sự chuyển động.
- Chuột quang được thiết kế bên trong con chuột có gắn diode phát và thu hồng ngoại để có thể dò được sự di chuyển của con chuột.
- Chuột không dây khác chuột khác là không dùng dây kết nối mà dùng sóng điện từ truyền dẫn tín hiệu.

## 1.9. BÀN PHÍM (Keyboard)

### 1.9.1. Hình dáng vật lý

Bàn phím cấu tạo từ công tắc điện tử (ma trận tiếp điểm) và một con vi điều khiển nhận biết các công tắc được bấm và truyền thông tin lên cho CPU xử lý.

Dưới đây là hình ảnh của bàn phím:



*Hình 9. Hình ảnh bàn phím máy tính*

### 1.9.2. Giao tiếp

Giao tiếp của bàn phím cũng như giao tiếp của chuột: giao tiếp qua cổng Com, USB, PS/2 dành riêng cho bàn phím.

### **1.9.3. Một số loại**

Bàn phím có rất nhiều loại, hỗ trợ rất nhiều tính năng và các phím tắt phục vụ cho multimedia hay các công việc chuyên dụng khác. Chúng ta chủ yếu dùng bàn phím thường 101 kí tự và kết nối với Mainboard qua cổng PS/2.

Hiện nay bàn phím, chuột có thể không dùng dây nối với máy tính mà có thể kết nối với máy tính qua cổng Bluetooth, khi dùng bàn phím loại này chúng ta phải cài phần mềm hỗ trợ.

## Chương 2

# CÁC THIẾT BỊ NGOẠI VI CỦA MÁY TÍNH PC

### 2.1. Ổ ĐĨA QUANG

#### 2.1.1. Hình dạng

Ổ đĩa quang là thiết bị nhớ ngoài, lưu trữ di động rất tiện dụng, trao đổi dữ liệu rất dễ dàng và có dung lượng nhớ rất lớn. Bạn có thể tham khảo thêm một số Web site của nhà sản xuất: [www.Asus.com](http://www.Asus.com), [www.BenQ.com](http://www.BenQ.com), [www.Samsung.com](http://www.Samsung.com), [www.LG.com](http://www.LG.com)...



Hình 10. Ổ đĩa quang

#### 2.1.2. Các loại giao tiếp

Các loại ổ đĩa quang cắm trong thường dùng giao tiếp IDE (chuẩn PATA) và SCSI (Hiện nay rất ít dùng). Các loại ổ đĩa quang cắm ngoài dùng giao tiếp USB.

#### 2.1.3. Các loại ổ đĩa

##### 2.1.3.1. CD ROM (Compact Disk Read Only Memory)

###### 2.1.3.1.1. Cấu tạo

Ổ đĩa CD ROM gồm 3 phần chính: Bàn mạch điều khiển, mắt thần (mắt đọc), động cơ quay đĩa và dịch mắt.

+ Bàn mạch điều khiển ổ đĩa là bàn mạch bên trong ổ đĩa, nó làm công việc điều khiển động cơ quay đĩa và dịch mắt đĩa, xử lý tín hiệu từ mắt đĩa và truyền dữ liệu ra ngoài.

+ Mô tơ quay đĩa, dịch chuyển mắt đọc đều là các mô tơ bước được điều khiển bởi bàn mạch trên ổ đĩa.

+ Mắt đọc đĩa gồm một máy phát và thu laser đỏ, gương phản xạ và bán phản xạ và thấu kính. Khi diode phát ánh sáng laser màu đỏ qua gương phản xạ và thấu kính chiếu xuống mặt đĩa. Mặt đĩa gồm các Pitch (hốc), các Pitch cho phép phản xạ hoặc không phản xạ ánh sáng, qua thấu kính và gương bán phản xạ mà diode thu được tín hiệu. Từ dãy tín hiệu trên qua các mạch điện tử giải mã và định dạng xung để tạo thành tín hiệu số đó chính là dữ liệu cần đọc trên đĩa.

#### *2.1.3.1.2. Thông số kỹ thuật*

Ổ CD ROM chỉ có tốc độ đọc đĩa CD. Tốc độ đọc phổ thông hiện nay là 52X max. Trên thực tế tốc độ này chỉ đạt được 20X max. (Tốc độ 1x tương đương với tốc độ dữ liệu 150KB/s). Đĩa CD hiện nay lưu trữ khoảng 600-700MB dữ liệu.

#### **2.1.3.2. CD WRITE**

##### *2.1.3.2.1. Cấu tạo*

Cấu tạo của ổ đĩa này chỉ khác ổ CDROM ở chỗ mắt đọc đĩa diode laser có hai chế độ phát: Chế độ đọc và chế độ ghi (chế độ ghi đĩa có cường độ phát lớn hơn để đốt cháy mặt đĩa tạo ra các Pitch).

##### *2.1.3.2.2. Thông số kỹ thuật*

So với ổ CDROM thì ổ đĩa ghi phải đảm nhận hai chức năng là đọc và ghi đĩa nên nó có thêm thông số tốc độ ghi. Các ổ loại này có 3

thông số là tốc độ đọc, ghi lại (tốc độ ghi đĩa CD write) và ghi đĩa chỉ đọc. Các ổ hiện nay có tốc độ 52x 32x 52x.

### **2.1.3.3. DVD ROM**

#### **2.1.3.3.1. Cấu tạo**

Ổ DVD ROM có cấu tạo tương tự với ổ CD ROM. Chỉ khác ở chỗ là tia laser phát của ổ này có độ hội tụ cao hơn nhiều so với CD. Để có thể đọc được đĩa DVD có các Pitch nhỏ hơn và xếp gần nhau hơn đĩa CD.

#### **2.1.3.3.2. Thông số kỹ thuật**

Các ổ đĩa DVD thường hỗ trợ đọc được đĩa CD nên bên cạnh thông số tốc độ đọc đĩa DVD còn có tốc độ đọc đĩa CD. Các ổ đĩa DVD ROM thường có tốc độ đọc đĩa DVD là 16x (1x đối với DVD có tốc độ gấp 8 lần 1x đối với CD). Các đĩa DVD 4GB đối với chế độ ghi 1 lớp và 8GB đối với chế độ ghi 2 lớp.

### **2.1.3.4. COMBO**

Là sự kết hợp giữa ổ CD Write và ổ DVD ROM. Nên diode phát laser có bốn chức năng phát. Có thể đọc được đĩa DVD và đọc ghi được đĩa CD. Trên ổ thường ghi riêng thông số DVD 16x, CDRW 48x 24x 48x.

### **2.1.3.5. DVD WRITE**

Ổ DVD Write có thể ghi được đĩa DVD. Nó cấu tạo tương tự như các ổ đĩa trên, nhưng nó có thêm các thông số ghi đĩa 1 lớp hay 2 lớp và các chuẩn ghi khác nhau. Các ổ đĩa hiện nay thường có tốc độ như sau: 16x 4x 8x tốc độ đọc 16x, tốc độ ghi lại 4x, tốc độ ghi đĩa DVD ROM 8x.



### **2.1.3.6. BLUE RAY và HD DVD**

Đây là hai định dạng đĩa mới mà các nhà sản xuất đang tiến hành nghiên cứu và phát triển. Nó cũng có cấu tạo các thành phần tương tự như ổ đĩa CD, chỉ khác ở mắt đọc và đòi hỏi độ chính xác cao hơn. Hai loại ổ đĩa này đều có dung lượng rất lớn 30 GB đến 50 GB. Ổ đĩa HD DVD cũng dùng ánh sáng đỏ để đọc ghi đĩa, nhưng với mật độ dày và tia sáng nhỏ hơn rất nhiều so với đĩa DVD. Còn ổ đĩa Blue Ray dùng ánh sáng laser xanh để đọc ghi đĩa nên có sự hội tụ tốt và khả năng lưu trữ lớn. Các ổ đĩa này cho phép ghi nhiều lớp trên một mặt đĩa để nâng cao khả năng lưu trữ.

## **2.2. FDD (Ổ đĩa mềm)**

### **2.2.1. Hình dáng vật lý**



*Hình 11. Ổ đĩa mềm*

### **2.2.2. Chức năng, nhiệm vụ**

Ổ đĩa mềm là phương tiện lưu trữ rất thuận tiện, là phương tiện để sao chép dữ liệu giữa các máy tính. Nó là phương tiện lưu trữ di động nhưng đĩa không được bền. Nó là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên.

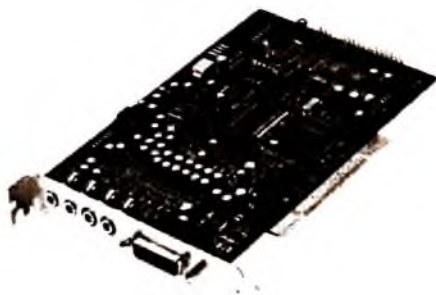
### **2.2.3. Các loại FDD**

Có nhiều loại ổ đĩa mềm 1.2MB, 1.44MB, ngày nay chủ yếu sử dụng ổ đĩa mềm 1.44MB. Đĩa mềm là phương tiện lưu trữ thay thế băng cassette. Ổ đĩa mềm giao tiếp với máy tính qua cổng USB hoặc tương tự cổng IDE dành cho ổ đĩa mềm.

## **2.3. SOUND CARD**

### **2.3.1. Hình dạng vật lý**

Card âm thanh thường cắm vào khe cắm mở rộng nên nó giống các loại card mở rộng khác. Ta có thể tham khảo trang web của nhà sản xuất: [www.Creative.com](http://www.Creative.com).



*Hình 12. Card âm thanh*

### **2.3.2. Chức năng, nhiệm vụ**

Card âm thanh là thiết bị cho phép dữ liệu kỹ thuật số bằng âm thanh được chuyển đổi thành dữ liệu analog có thể được các loa và âm ly khuếch đại nhận được. Hầu hết các loại card âm thanh đều có thể chuyển ngược lại được, tức là chuyển âm thanh từ tín hiệu tương tự thành dữ liệu dưới dạng số để có thể lưu vào trong máy tính.

### **2.3.3. Giao tiếp vào ra**

Card âm thanh giao tiếp với máy tính thông qua các khe cắm mở rộng PCI, EISA hoặc có thể cắm qua công USB. Hiện nay chủ yếu cắm qua khe PCI hoặc tích hợp lên ngay trên Mainboard.

### **2.3.4. Một số thông số và các hãng sản xuất**

Card âm thanh hiện nay có các thông số tốc độ lấy mẫu (96 KHz), số bit trên một mẫu (16 bit), số kênh âm thanh (2.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1), hỗ trợ âm thanh lập thể 3D, hỗ trợ âm thanh surround...

Các hãng sản xuất card âm thanh là các hãng Creative, Crystal, Yamaha, Intel, Realtek. Nhưng nổi tiếng nhất là hãng Creative.

## 2.4. TV CARD

### 2.4.1. Hình dáng



Hình 13

### 2.4.2. Chức năng, nhiệm vụ

Là thiết bị thu tín hiệu truyền hình tương tự sau đó chuyển thành tín hiệu số cho máy tính hiển thị hình ảnh và âm thanh.

### 2.4.3. Một số loại

+ TV card cắm vào máy tính bàn qua khe cắm PCI, cắm vào máy tính xách tay qua khe cắm PCICM hoặc qua cổng USB.

+ TV card cũng có nhiều loại: Thu tín hiệu truyền hình mặt đất tương tự hay truyền hình số mặt đất có thể là truyền hình cáp...

## 2.5. MODEM (Modulator Demodulator)

### 2.5.1. Hình dạng vật lý

Modem có hai loại phổ biến là cắm trong và cắm ngoài.



Hình 14. Hình ảnh modem

## 2.5.2. Chức năng, nhiệm vụ

Là một tín hiệu điều chế và giải điều chế tín hiệu truyền thông với máy tính. Modem là cầu nối máy tính trên toàn cầu với nhau như mạng internet.

Tín hiệu xử lý trong máy tính là tín hiệu số (Digital signal) trong khi tín hiệu trên các đường truyền viễn thông là tín hiệu tương tự (Analog). Modem có tác dụng chuyển tín hiệu số của máy tính gửi đi thành tín hiệu tương tự và chuyển tín hiệu tương tự từ đường truyền viễn thông thành tín hiệu số. Để các máy tính có thể giao tiếp với nhau được.

## 2.5.3. Thông số kĩ thuật và một số loại

*Có rất nhiều loại modem:*

+ Modem quay số (Dial\_sử dụng tín hiệu điện thoại) lại phân ra loại cắm trong (loại này giao tiếp với máy tính qua khe cắm mở rộng), loại cắm ngoài (giao tiếp với máy tính qua cổng com, song song, USB). Các loại này thường dùng chuẩn nén V90 hoặc V92. Các loại này có tốc độ truyền thông chậm 64KB/s.

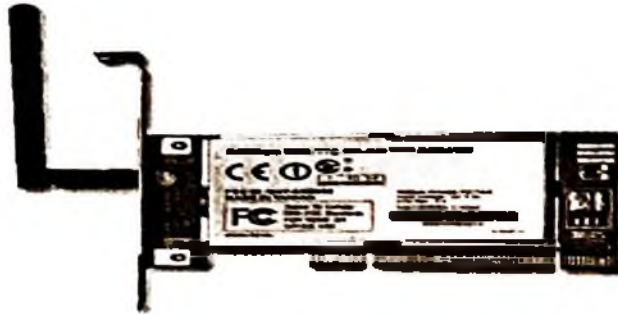
+ Modem ADSL (A... Digital Subscriber Line) cũng sử dụng đường dây điện thoại để truyền thông, nhưng tín hiệu này khác tín hiệu điện thoại nó là tín hiệu bất đối xứng. Có tốc độ truyền thông lên đến vài chục MB.

+ Hiện nay, người ta còn dùng các loại đường truyền internet bằng cáp quang, cáp đồng trục có tốc độ cao hơn rất nhiều và sử dụng các loại modem chuyên dụng khác.

## 2.6. CARD MẠNG (Network Adapter)

### 2.6.1. Hình dạng vật lý

Thường chỉ có dạng cắm vào khe cắm mở rộng, hoặc tích hợp trực tiếp lên Mainboard.



*Hình 15. Card mạng*

### **2.6.2. Chức năng, nhiệm vụ**

Là vi mạch nối với máy tính thông qua các khe cắm mở rộng thường dùng nhất là PCI. Đầu ra sử dụng các đầu nối với dây mạng. Card mạng dùng để thiết lập mạng cho mục đích giao tiếp giữa các máy tính với nhau. Để card mạng hoạt động được ta phải cài phần mềm điều khiển và thiết lập giao thức truyền thông và đặt địa chỉ cho máy tính để có thể giao tiếp được.

### **2.6.3. Một số loại phổ biến**

Các loại card mạng phổ biến: Fast Ethernet, Giga Ethernet có tốc độ 10, 100, 1000 Mb/s. Hiện nay còn có các card mạng không dây đang trở nên phổ biến dùng chuẩn truyền thông Wifi, Wimax, Bluetooth...

## **2.7. PRINTER (máy in)**

### **2.7.1. Hình dạng vật lý**

Máy in có hình dạng vật lý rất đa dạng, chúng ta có thể tham khảo trang web site của các nhà sản xuất: [www.HP.com](http://www.HP.com), [www.lexmark.se](http://www.lexmark.se), [www.epson.com](http://www.epson.com), [www.Samsung.com](http://www.Samsung.com).



**Hình 16. Hình ảnh máy in**

### **2.7.2. Chức năng, nhiệm vụ**

Máy in là thiết bị chủ đạo để xuất dữ liệu từ máy tính lên giấy. Khi muốn in một file dữ liệu ra giấy thì CPU sẽ gửi toàn bộ dữ liệu file đó ra hàng đợi (Queue) máy in và máy in sẽ in lần lượt từ đầu file đến cuối file.

### **2.7.3. Giao tiếp**

Máy in giao tiếp với máy tính qua cổng song song hoặc cổng USB. Ngày nay, tốc độ máy in nhanh hơn nhiều nên thường dùng cổng USB. Một số máy in rất cũ có thể giao tiếp với máy tính qua cổng nối tiếp.

### **2.7.4. Thông số thường gặp**

Hiện nay máy in có ba loại là máy in phun, máy in kim, máy in laser. Các thông số thường gặp với máy in là tốc độ được tính bằng số trang in trên 1 phút (chỉ tương đối vì trang in có thể có số lượng thông tin khác nhau và phụ thuộc vào máy tính). Máy in laser có tốc độ in rất cao so với hai loại còn lại. Độ phân giải của máy in được tính bằng số điểm ảnh trên một inch. Độ phân giải càng cao hình ảnh in càng mịn và đẹp. Máy in còn thông số về khổ giấy lớn nhất in được. Các máy in thông dụng dùng khổ giấy A4.

## **2.8. MÁY QUÉT**

### **2.8.1. Hình dạng vật lý**



*Hình 17. Hình ảnh máy Scanner*

### **2.8.2. Chức năng, nhiệm vụ**

Là thiết bị chuyên dùng để quét các hình ảnh để lưu vào trong máy tính dưới dạng tập tin ảnh. Để có thể dùng được máy quét bạn phải cài trình điều khiển (Driver) đúng cho nó.

### **2.8.3. Giao tiếp**

Trước đây máy quét có tốc độ truyền dữ liệu tương đối, thường được cắm qua cổng song song nhưng hiện nay hầu hết các máy này được cắm qua cổng USB.

### **2.8.4. Thông số cần thiết**

Khi sử dụng máy quét ta nên chú ý đến độ phân giải của máy quét (số Pixel/1 inch) và tốc độ quét ảnh.

## **2.9. BỘ NHỚ FLASH**

### **2.9.1. Hình dạng vật lý**

Hình ảnh bộ nhớ Flash rất đa dạng về hình dạng, tính năng, chuẩn giao tiếp:



**Hình 18. Bộ nhớ Flash**

### **2.9.2. Chức năng, nhiệm vụ**

Thẻ nhớ là bộ nhớ di động rất thuận lợi cho việc di chuyển dữ liệu từ các máy tính và các thiết bị khác (Máy ảnh, máy nghe nhạc, điện thoại, PDA...)

### **2.9.3. Giao tiếp**

Đối với máy tính, bộ nhớ Flash giao tiếp qua cổng USB, Bluetooth, ô đọc thẻ nhớ.

### **2.9.4. Thông số cần thiết**

Đối với thẻ nhớ thì ta quan tâm tới dung lượng và tốc độ đọc ghi và các chuẩn giao tiếp với máy tính và các thiết bị khác.



### *Chương 3*

## **CÁCH CHỌN THIẾT BỊ LẮP RÁP MÁY TÍNH**

### **3.1. NHỮNG THIẾT BỊ CẦN THIẾT CÓ TRONG PC**

#### **3.1.1. CPU**

##### ***3.1.1.1. Hãng sản xuất và một số loại CPU***

Trên thế giới hai nhà sản xuất CPU lớn nhất là: Intel (Chiếm 70% thị phần trên toàn thế giới), AMD (Chiếm 25% thị phần trên toàn thế giới).

CPU của hãng Intel hiện nay trên thị trường đối với máy để bàn có hai loại chính: Celeron, Pentium 4 (sử dụng socket 478, socket 775 và các thông số khác, ta có thể xem trên trang website: [www.intel.com](http://www.intel.com)). CPU của hãng Intel chạy ổn định, mát, có bộ nhớ Cache lớn, tuy nhiên có giá thành cao hơn AMD.

CPU của hãng AMD hiện nay đang dần chiếm lại thị phần của hãng Intel cũng có hai loại phổ biến là: Sempron, Athlon 64 (sử dụng socket 754, socket 938 và các thông số khác, ta có thể xem thêm trên trang website của nhà sản xuất: [www.AMD.com](http://www.AMD.com)). Hiện nay CPU của hãng AMD bán rất chạy bởi hãng đi đầu trong chip xử lý 64 bit và công nghệ đa lõi (Multi Core). Tuy CPU của hãng có bộ nhớ cache nhỏ nhưng tốc độ bus truyền thông cao, khả năng xử lý nhanh.

### **3.1.1.2. Phân tích công việc, giá thành, các chuẩn**

Hiện nay, có rất nhiều loại CPU với những thông số khác nhau nên trước khi mua ta cần đánh giá công việc và giá thành để chọn mua cho phù hợp. Bởi CPU là thiết bị có giá trị lớn và quan trọng nhất của một chiếc máy tính.

+ Đối với những người sử dụng tin học văn phòng, lướt Web... Làm các công việc không đòi hỏi CPU xử lý nhanh, thì ta nên sử dụng các loại CPU giá rẻ để tiết kiệm tiền cho các phần cứng khác. Trong các công việc trên ta nên mua CPU của hãng Intel là Celeron hoặc CPU của hãng AMD là Sempron.

+ Đối với các ứng dụng cần nhiều năng lực của CPU như các ứng dụng vẽ đồ họa, các trò chơi có nhiều hiệu ứng và các hình ảnh độ phân giải cao tốc độ refresh lớn, máy chủ cho gia đình và các cơ quan nhỏ... Ta nên sử dụng các loại CPU sử dụng nhiều công nghệ RISC để xử lý công việc nhanh và ổn định. Ta nên chọn mua các CPU của Intel là Pentium 4, Hoặc AMD là Athlon 64. Đối với người luôn muốn dùng các phần mềm mới và các ứng dụng nặng ta nên chọn mua các CPU tích hợp nhiều tính năng nhằm tăng tốc độ xử lý, nên chọn mua các CPU hỗ trợ các tính năng như (CPU xử lý 64 bit, Hyper threading, Hyper Transport, Multi Core...). Có tốc độ xung nhịp, tốc độ bus cao để truyền thông nhanh, xử lý nhanh.

+ Đối với sử dụng các thiết bị di động dùng các ứng dụng vừa phải ta nên quan tâm tới các CPU sử dụng điện áp thấp (đó là các CPU sử dụng công nghệ chế tạo transistor có khoảng cách nhỏ), tiết kiệm điện. Nên chọn mua các CPU hỗ trợ công nghệ di động. Hãng Intel có các CPU dùng cho các thiết bị di động như: chip ULV (Ultra Low Volt), Centrino Pentium M hoặc Hãng AMD có CPU: Athlon 64 for Notebook, Tuarion 64 mobile, Mobile AMD sempron. Hãng Intel rất mạnh về công nghệ di động, hãng đưa ra rất nhiều công nghệ mới

làm giảm công suất tiêu thụ điện cho CPU như các công nghệ: Dothan, Sonoma, Napa, ULV...

+ Đối với mọi người sử dụng chúng ta nên sử dụng các CPU xử lý 64 bit. Để phù hợp cho sau này dùng các phần mềm 64 bit.

### **3.1.2. Mainboard**

#### **3.1.2.1. Một số hãng sản xuất**

Mainboard là thiết bị không kém phần quan trọng so với CPU, nó là nền tảng cho các thiết bị khác cắm vào nó.

Có rất nhiều hãng sản xuất Mainboard (Asus, Gigabyte, Msi, Intel, Asrock, Biostar..). Các hãng sản xuất chipset (chip cầu nam, cầu bắc) chỉ có: ATI, Intel, SIS, VIA, NVIDIA.

#### **3.1.2.2. Một số hệ chipset thông dụng**

Chipset là phần quan trọng nhất trên Mainboard. Ta xem xét một số hãng sản xuất chipset:

+ Hãng Intel có các dòng chipset sau đang có trên thị trường xếp theo cấu hình và giá thành tăng dần: 82845(GL, GE, PE), 82865(PE, GE), 82875, 82915 (GL, GE, PE), 82955, 82975... Chỉ dùng cho CPU intel.

+ Hãng ATI có các dòng chipset sau đang có trên thị trường: ATI Radeon XPRESS 200S, 3200... sử dụng cho cả CPU của Intel và AMD.

+ Hãng NVIDIA có các dòng chipset sau đang có trên thị trường: nFore 1, 2, 3, 4 dùng cho CPU AMD.

+ Hãng VIA có các dòng chipset sau đang có trên thị trường: K8T900, K8T890, K8T800... Cho CPU của AMD. PT series Overview, PT880 Ultra, P4M890, P4M880... cho CPU Intel.

### ***3.1.2.3. Một số tính năng hỗ trợ***

Khi mua Mainboard chúng ta xem Mainboard hỗ trợ CPU nào, hỗ trợ chức năng nào của CPU như socket, Hyper threading, 64 bit... và hỗ trợ bộ nhớ trong loại gì, có hỗ trợ Dual channel không, SATA loại nào để mua các thiết bị khác cho phù hợp...

### ***3.1.2.4. Nên lựa chọn loại nào***

Đối với các CPU của hãng Intel thì nên chọn chipset của hãng Intel để cho CPU và Mainboard đồng bộ (cùng một hãng sản xuất thì các thiết bị hiệu nhau hơn và chạy ổn định hơn). Nếu bạn cần Mainboard giá hạ mà hỗ trợ các tính năng mới thì dùng chipset của VIA, tuy nhiên chất lượng không tốt lắm.

Đối với CPU của AMD thì nên sử dụng chipset của ATI và NVIDIA các loại chipset này khá tốt và giá cả vừa phải.

Tùy thuộc vào giá tiền, loại CPU nào, cắm thêm thiết bị loại như thế nào, chúng ta sử dụng các loại Mainboard và chipset cho phù hợp.

## **3.1.3. RAM**

### ***3.1.3.1. Một số hãng sản xuất***

Có rất nhiều hãng sản xuất RAM: Samsung, Kington, KingMax, Vdata, Elix, Crucial, NCP, Transcend, Apacer...

### ***3.1.3.2. Chọn Ram phù hợp với Mainboard và CPU***

RAM có 3 loại đang được dùng phổ biến cho máy bàn: SDRAM, DDRAM, DDRAM II. Tùy thuộc vào Mainboard hỗ trợ loại RAM nào thì ta phải mua loại RAM đó thì mới cắm vào được. Ta nên mua RAM có tốc độ Bus lớn hơn tốc độ Bus của Mainboard hỗ trợ để đảm bảo sự ổn định hoặc có thể chạy được Overlook. Nếu Mainboard của ta hỗ trợ Dual thì ta phải mua hai thanh RAM giống hệt nhau hoặc ít nhất cũng phải giống nhau về thông số thì mới chạy được hiệu ứng trên. Nên cắm RAM có dung lượng lớn hơn là cắm nhiều thanh RAM

có dung lượng nhỏ để tiết kiệm khe cắm và tránh hỏng hóc do tiếp xúc gây nên.

### ***3.1.3.3. Dung lượng của Ram như thế nào thì phù hợp***

Tùy từng người sử dụng, máy cài hệ điều hành nào, Mainboard có sử dụng RAM làm bộ nhớ cho card hình mà ta cần dung lượng RAM bao nhiêu cho phù hợp. Tất nhiên là càng nhiều càng tốt, nhiều quá thì thừa gây lãng phí. Các ứng dụng phổ biến hiện nay sử dụng dung lượng 512 Mb là vừa.

Đối với người sử dụng nhiều ứng dụng, các ứng dụng về xử lý ảnh, các trò chơi 3D thì ta có thể dùng các dung lượng bộ nhớ lớn hơn. Ta có thể xem dung lượng bộ nhớ đang hoạt động là bao nhiêu bằng cách nhấn tổ hợp phím (Ctrl+Alt+Del). Nếu bộ nhớ hoạt động vượt quá dung lượng thực tế thì cần phải tăng dung lượng bộ nhớ lên để ổ cứng bền hơn và các ứng dụng chạy nhanh hơn (bởi vì khi đó ổ cứng trở thành bộ nhớ trong và RAM bộ nhớ cache thứ cấp. Mà CPU chỉ làm việc với RAM khi đó làm chậm tiến trình xử lý bởi vì CPU phải đợi chuyển dữ liệu từ HDD vào RAM trước khi xử lý, tốc độ đọc dữ liệu của HDD lại rất chậm so với RAM nên mất thời gian CPU chờ dữ liệu).

### **3.1.4. HDD**

#### ***3.1.4.1. Một số hãng sản xuất cùng với sự phân tích***

Có nhiều hãng sản xuất HDD nhưng ta chỉ điếm qua một số loại đang thịnh hành trên thị trường:

+ Samsung HDD có tốc độ đọc dữ liệu nhanh, bền, ít kêu, chịu va đập nhưng có giá thành cao hơn một chút.

+ Segate HDD có tốc độ đọc chậm hơn nhưng lại rất bền và chịu va đập tốt, bảo hành dài có giá thành đắt hơn Samsung HDD.

+ Maxtor có tốc độ đọc lúc mới nhanh nhưng càng dùng nhiều càng chậm và chịu va đập kém.

+ Hitachi, IBM có chất lượng tốt nhưng giá thành cao, không phổ biến.

#### **3.1.4.2. Cần chọn giao tiếp nào cho tốt**

Trước khi mua HDD ta cần xem Mainboard của ta hỗ trợ giao tiếp với HDD loại nào để chọn phù hợp tận dụng hết năng lực phần cứng. Nếu Mainboard hỗ trợ SATA II thì ta nên mua ổ cứng giao tiếp SATA II. Chú ý các Mainboard cũ thường chỉ hỗ trợ PATA thì ta chỉ nên mua HDD giao tiếp PATA để có thể cắm được.

#### **3.1.4.3. Chọn dung lượng, tốc độ, hãng sản xuất phù hợp**

Tùy từng người sử dụng mà ta nên mua các dung lượng và tốc độ phù hợp (nhìn chung tốc độ quay đĩa càng cao thì ổ càng kém bền). Các ứng dụng phổ thông bây giờ nên chọn dung lượng 80GB tốc độ quay đĩa 7200 vòng/phút là phù hợp (các ổ đĩa có dung lượng gấp đôi nhau thì có giá thành không hơn nhau bao nhiêu).

HDD rất quan trọng trong việc lưu trữ dữ liệu, bạn nên chọn mua ổ cứng tương đối tốt để đề phòng mất dữ liệu và có thể sử dụng các biện pháp backup dữ liệu bằng cách sử dụng nhiều ổ đĩa cứng để đề phòng 1 trong các ổ đĩa bị hỏng. Trong các hãng ổ đĩa trên bạn nên chọn ổ đĩa hãng Samsung có chất lượng tốt và giá thành phù hợp.

#### **3.1.5. Ổ đĩa quang**

##### **3.1.5.1. Một số hãng sản xuất**

Có rất nhiều hãng sản xuất ổ đĩa quang: Plextor, Tosiba, LG, Samsung, Panasonic, Sony, BenQ, Asus...

##### **3.1.5.2. Chọn loại ổ đĩa nào**

Tùy từng người dùng nên chọn ổ đĩa loại nào cho phù hợp mà đạt được kết quả cao trong khi sử dụng. Ta chỉ dùng để cài đặt chương

trình thì chỉ cần mua ổ CD ROM là được. Thỉnh thoảng ta có thể xem phim DVD thì nên mua ổ đĩa DVD ROM hay ta có thể ghi tài liệu quan trọng, backup dữ liệu thì cần thêm chức năng ghi CD hay DVD nên mua các loại ổ CD Write, DVD Combo, hay DVD Write. Theo kinh nghiệm nên mua ổ DVD combo là đủ và dùng ổ của hãng Asus để có thể đọc ghi tốt, chạy tương đối êm và bền. Các loại ổ hiện nay đều có tốc độ đọc tương đối cao, ta không nên quan tâm lắm đến tốc độ đọc ghi của các loại ổ đĩa quang mà nên quan tâm đến chất lượng đọc ghi và độ bền.

### **3.1.6. CASE và Nguồn**

#### **3.1.6.1. Chọn case**

Khi hậu nước ta nóng ẩm nên khi chọn case ta nên tìm case to thoáng để có thể làm mát các linh kiện bên trong, chọn case tôn làm vỏ dây để gắn HDD chắc, có chỗ đỡ Mainboard tốt để khi cắm thiết bị lên nó không làm Mainboard cong vênh để gây hỏng hóc cho Mainboard.

#### **3.1.6.2. Chọn nguồn**

Tùy từng thiết bị cắm thêm tiêu thụ điện năng mà ta có thể mua nguồn với công suất khác nhau cho phù hợp. Với việc sử dụng bình thường nên chọn nguồn lớn hơn công suất của các thiết bị để nguồn làm việc tốt hơn.

### **3.1.7. VGA card**

#### **3.1.7.1. Một số hãng sản xuất**

Có rất nhiều hãng sản xuất thiết bị này như: Asus, Gigabyte, Jetway, Biostar, Msi, (Intel mới chỉ sản xuất card màn hình tích hợp trên Mainboard)...

Nhưng các nhà sản xuất GPU không có nhiều lắm, hiện nay hai hãng đứng đầu sản xuất sản phẩm này là ATI và NVIDIA.

### **3.1.7.2. Chọn loại phù hợp**

Tùy từng công việc cụ thể mà ta có nên đầu tư khoản tiền tương đối vào Video card hay không. Với các ứng dụng văn phòng ta nên dùng các loại card onboard để tiết kiệm.

Với những người chơi Games và các ứng dụng xử lý đồ họa 3D chuyên nghiệp nên đầu tư một Video card tốt. Nên sử dụng chuẩn truyền tốc độ cao PCI Express để đạt được tốc độ truyền thông và bộ nhớ RAM màn hình lớn (hiện nay dung lượng lên đến 512MB) để có thể lưu ảnh không gian 3 chiều tốt. Các loại card hình tốt cho hình ảnh ở độ phân giải cao, tốc độ chuyển ảnh nhanh, số bit màu trên một pixel lớn làm màu của ảnh trung thực. Card đồ họa tốt CPU sẽ bớt công việc xử lý đồ họa. Làm cho máy chạy nhanh hơn.

## **3.2. CÁC THIẾT BỊ NGOẠI VI KHÁC**

### **3.2.1. Sound card, Speaker**

Card sound là card chuyển đổi tín hiệu từ số ra tương tự và ngược lại từ tương tự ra số. Loa là bộ phân biến đổi tín hiệu điện ra sóng âm để tai người nghe được, nó là thiết bị xuất âm thanh của máy tính.

#### **3.2.1.1. Một số hãng sản xuất**

Các hãng sản xuất sound card phổ biến như: Creative, Crystal, Yamaha, Intel, Realtek. Các sản phẩm trên thị trường hiện nay đối với sound card rời chỉ còn sản phẩm của hãng Creative.

#### **3.2.1.2. Nên chọn loại nào**

Các loại sound card chuyên dụng rất đắt tiền, hiện nay sound card đều được tích hợp trên Mainboard. Nếu bạn chưa thoả mãn với chất lượng âm thanh của sound tích hợp Mainboard thì bạn nên mua một sound card của hãng Creative hỗ trợ ít nhất là 5 kênh âm thanh để có chất lượng âm thanh tốt khi nghe âm thanh trên ổ đĩa DVD.



### 3.2.2. TV card

TV card hiện nay có rất nhiều loại tùy từng mục đích sử dụng mà ta mua thiết bị giao tiếp với máy tính theo cách nào: Giao tiếp USB, PCI, PCICM những thiết bị này hỗ trợ thu truyền hình số mặt đất hoặc truyền hình tương tự.

- + Giao tiếp USB rất tiện dụng cho việc tháo ra cắm vào, nhỏ gọn như ổ đĩa Flash nên bạn dễ dàng mang theo, có thể sử dụng cho máy tính xách tay hoặc máy bàn. Thiết bị này dùng cho truyền hình số mặt đất. Một số loại dạng Box cũng cắm vào cổng USB nhưng hiện nay ít được sử dụng.
- + Giao tiếp PCI đây là giao tiếp phổ thông và có nhiều sản phẩm đa dạng cho cả truyền hình số mặt đất lẫn vệ tinh và truyền hình tương tự có thể nghe được cả đài FM. Nhược điểm của loại này là tháo ra lắp vào rất khó khăn. Ưu điểm của nó cắm vào khe cắm mở rộng PCI trong hộp máy để bàn.
- + Giao tiếp PCICM là giao tiếp dành cho máy xách tay các thiết bị tương tự như với giao tiếp PCI.
- + Một số card chuyên dụng dùng cho truyền hình cáp.

### 3.2.3. NIC card

Card mạng tốc độ 100MB/s, 1GB/s hay các loại card wireless có tốc độ vài chục MB/s tùy từng ứng dụng cụ thể mà ta áp dụng loại nào.

Có rất nhiều hãng sản xuất tùy thuộc vào số tiền mà bạn mua cho hợp lý.

### 3.2.4. MODEM card

Hiện nay có 3 loại modem: Quay số, ADSL, truyền hình cáp.

- + Quay số: ta dùng loại modem ngoài để modem truyền thông không phụ thuộc vào máy tính. Sử dụng các loại modem hỗ trợ chuẩn nén V92 để đạt được tốc độ truyền thông cao.

- + ADSL: Các loại modem này thường tích hợp thêm máy chủ, Hub, tính năng Wireless... Xét xem chúng ta có dùng các chức năng đó hay không để chọn mua thiết bị phù hợp. Hiện nay có rất nhiều hãng sản xuất, ta nên dùng sản phẩm của hãng Zoom ADSL X6, 5, 4.

### **3.2.5. PRINTER**

Nên dùng máy in laser có tốc độ cao và dùng giao tiếp USB để đạt được tốc độ in nhanh.

Hiện nay có rất nhiều hãng sản xuất máy in, ta nên dùng loại máy in có hộp mực phổ thông để khi thay hộp mực rẻ và dễ tìm.

## Chương 4

# LẮP RÁP HOÀN THIÊN MỘT CHIẾC MÁY TÍNH

### 4.1. SƠ LƯỢC VỀ LẮP RÁP

Trước khi lắp ráp máy cần tập hợp các thiết bị và dụng cụ lại để trên một cái bàn hay một khu vực dành riêng cho nó. Công việc tiếp theo là bật công tắc nguồn và thử nó trước khi ráp nó vào hộp máy để phòng khi có vấn đề xảy ra cũng dễ phát hiện hơn khi nó vẫn ở trạng thái mở. Phía sau Mainboard và các board khác có phần nhô ra rất nhọn, vì vậy nên đặt các board mạch lên trên nhiều lớp báo để tránh gây trầy xước cho mặt bàn.

*Các bước lắp đặt có thể tóm tắt như sau:*

Gắn cáp nguồn điện vào Mainboard. Nếu sử dụng nguồn điện kiểu cũ (nguồn AT) thì 4 dây cáp màu đen phải nằm ở giữa, nếu sử dụng Mainboard và bộ nguồn loại ATX thì các ổ cắm trên nó phải được thiết kế chỉ cho phép gắn bộ nối cáp theo một cách duy nhất. Tiếp theo, nối dây ổ đĩa mềm, ổ đĩa cứng, bàn phím, Card màn hình và màn hình. Xong bật nguồn điện, cho máy khởi động thử xem nó có hoạt động được không.

### 4.2. LẮP RÁP TỪNG THÀNH PHẦN CỤ THỂ

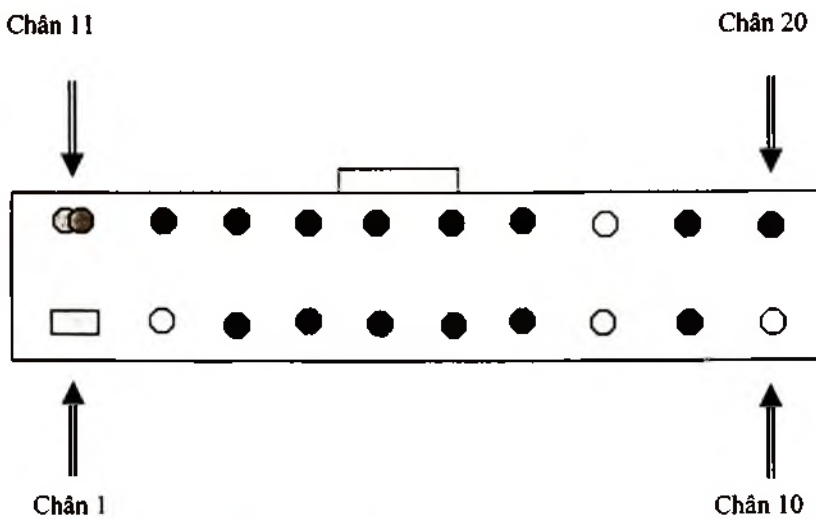
#### 4.2.1. Lắp nguồn vào hộp máy

Trước khi lắp nguồn vào máy phải kiểm tra kỹ thiết bị này. Để kiểm tra làm theo các bước sau:

+ Lấy một sợi dây trần nhỏ, nối tắt chân 14 với chân 15 hoặc 13 của bộ nguồn (chân 13, 15 đều là chân đất có màu đen, chân 14 luôn có màu xanh lục). Công việc này giống như bật nguồn ATX.

+ Cắm điện nguồn vào điện lưới 200volt.

+ Nhìn vào đầu mặt connector (phía tiếp giáp với Mainboard) như hình dưới, chuyển đồng hồ đo về thang đo điện áp một chiều, đo các điện áp trên các chân ra tương ứng.



Hình ảnh nguồn với màu sắc các dây cắm



Các màu dây tương ứng như  
bảng dưới đây

Chân	Điện áp	Màu dây
1	+3.3Vdc	Cam
2	+3.3Vdc	Cam
3	Đất	Đen
4	+5Vdc	Đỏ
5	Đất	Đen
6	+5Vdc	Đỏ
7	Đất	Đen
8	+5Vdc, Nguồn tốt	Xám
9	+Vdc (Điện áp chờ)	Tía
10	+12Vdc	Vàng
11	+3.3Vdc	Cam
12	-12Vdc	Xanh dương
13	Đất	Đen
14	Công tắc nguồn	Lục
15	Đất	Đen
16	Đất	Đen
17	Đất	Đen
18	-5Vdc	Trắng
19	+5Vdc	Đỏ
20	+5Vdc	Đỏ

**Hình 19**

Lưu ý chân 8 (Màu xám) là chân báo hiệu cho Mainboard biết tình trạng của nguồn tốt. Điện áp chân này chỉ có sau khi nguồn đã chạy bình thường, chậm hơn các chân khác ra. Nếu chân này mất nguồn thì Mainboard hiểu rằng nguồn không chạy và khi đó. Mặc dù hệ thống nguồn nuôi vẫn cung cấp bình thường nhưng hệ thống không thể làm việc.



Đưa nguồn vào  
CASE



Bắt vít cho nguồn

**Hình 20**

Lắp các dây nguồn nối xuống Mainboard, quạt, ổ cứng, ổ mềm, ổ CDROM. Không sợ lắp nhầm vì các dây nguồn này được nhà sản xuất thiết kế không thể lắp nhầm.

#### **4.2.2. Lắp CPU vào Mainboard**

Các CPU: AMD K6, Cyrix 6x86MX, IDT Centaur C6 và Intel Pentium MMX được thiết kế sử dụng trên Mainboard Socket 7.

Tất cả ổ cắm CPU cho các loại CPU Socket 7 là một ổ cắm ZIP (Zero Insertion Force). Bên dưới ổ cắm là một đòn bẩy khi nâng nó

lên, nó sẽ mở tất cả chỗ tiếp xúc để dễ dàng gắn CPU vào. Khi hạ nó xuống, các chân của CPU được kẹp chặt bên trong ổ cắm này.

CPU Intel Pentium III và IV được lắp trên một board nhỏ, Intel gọi board này là bộ nối cạnh đơn SEC (Single Edge Contact). Board SEC được cắm vào Mainboard nhờ vào bộ nối Slot 1.

Để gắn CPU vào Mainboard Socket 7 ta chỉ việc nhắc đòn bẩy ZIF lên và đặt CPU xuống. Nên chú ý là ở một góc của CPU có dấu chấm và góc này bị cắt để cho biết là chân số 1. Tìm thấy chân số 1 và đặt CPU khớp vào khe socket, phải rất cẩn thận bởi các chân CPU là rất yếu. Khi đặt CPU vào, kéo đòn bẩy xuống gắn chặt lên trên CPU và nối nguồn điện cho quạt. Nguồn điện cho quạt CPU tùy theo đầu nối điện là loại cắm thẳng lên Mainboard hoặc nối trực tiếp vào nguồn điện mà ta cắm tương ứng.



Đưa chip vào khe cắm, chú ý đặt đúng (rất khó đặt sai vì nhà thiết kế sẽ thiết kế chỉ có đặt đúng mới khớp vào được).



Án chip vào khe cắm



Gài cần ZIP xuống



Lắp quạt CPU vào



Lắp dây nguồn cho quạt CPU  
(chú ý nguồn cho quạt lấy từ mainboard)

**Hình 21**

Một số lưu ý:

Phải kiểm tra:

+ Slot:

- Các chân của CPU đã được đẩy vào hoàn toàn sát mặt tiếp xúc chưa?



- CPU có bị lệch không? Điều này cho biết CPU hiện không được cài đặt thích hợp

+ Socket

- Phần góc được đánh dấu của CPU có được căn thẳng với phần tương ứng của ổ cắm không?
- Tất cả các chân có được cài vào ổ cắm chắc chắn chưa?
- Cần ZIF đã được giải xuống chưa?

#### 4.2.3. Lắp RAM vào Main Board

+ Đặt RAM theo chiều có chia khoang tương ứng trên socket RAM.

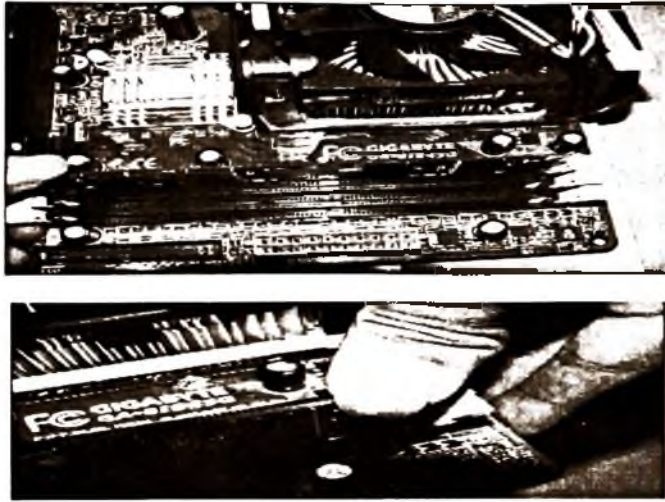


*Hình 22*

+ Ấn nhẹ RAM theo chiều thẳng đứng từ trên xuống Mainboard, sao cho khóa 2 đầu socket RAM tự động ôm lấy hai lỗ khuyết trên 2 đầu của DIMM là được.

+ Vì cơ cấu giữ RAM không được chắc chắn như chip, hơn nữa đây là yếu tố nhạy cảm nhất trong hệ thống máy tính liên quan đến việc máy chạy hay không, bởi chỉ cần RAM cảm lỏng một chút là có thể hệ thống sẽ không chạy, nên lay thử DIMM sau khi cắm trên Mainboard để kiểm tra độ chắc chắn.

*(Lưu ý nếu khi máy không hoạt động mà có tiếng kêu bip kêu ngắt quãng thì đó có thể là lỏng RAM).*



*Hình 23*

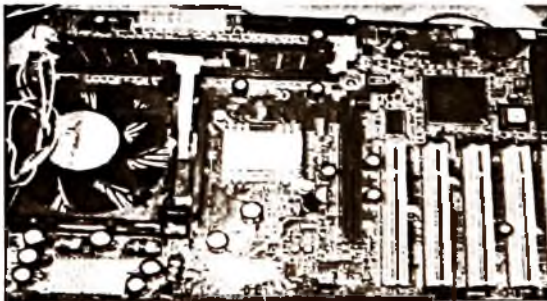
#### 4.2.4. Lắp Mainboard vào hộp máy

Làm theo các bước sau:

+ Tháo vỏ máy của 2 mặt bên sườn.

+ Trong một mặt sườn sẽ có một saxi dùng để gắn Mainboard. Tháo nốt cả saxi này ra.

+ Trên mặt saxi có các lỗ khoét được dập theo hình dạng có thể cài các lẫy nhựa. Chèn các lẫy nhựa vào các vị trí tương ứng với các lỗ khoét trên Mainboard. Ngoài ra, Mainboard sẽ được giữ chặt trên saxi nhờ vài ba ốc vít.



Đặt Mainboard vào

*Hình 24*

+ Đặt Mainboard lên saxi, ấn nhẹ tay cho Mainboard vượt qua các khóa lấy nhựa, vặn chặt ốc trên các vị trí vít tương ứng.

+ Luồn saxi đã có gắn Mainboard vào trong thân máy, lưu ý đúng chiều các vị trí lỗ khoét tương ứng với các cổng ngoại vi. Vặn chặt saxi vào thân máy.

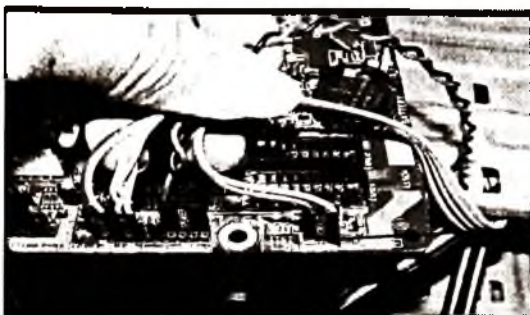
Mặt sau phần  
vỏ máy đặt  
Mainboard



Bắt các vít cho  
Mainboard gắn vào.

*Hình 25*

+ Tìm trong các đầu giắc của các dây trong thân máy, sẽ có một cặp dây 2 sợi có đề trên đầu giắc chữ PW hoặc Power. Chuyển thang đo đồng hồ về thang đo điện trở, đặt 2 đầu que đo vào hai đầu giắc này, thử tắt bật công tắc nguồn, nếu thấy thang đo điện trở thay đổi về đúng 0hm là đúng dây công tắc nguồn. Cắm đầu giắc của công tắc nguồn này lên cặp chân nhô lên trên Mainboard cũng có ghi PW.



Cắm các dây tín hiệu  
như Power, Reset, các  
dây đèn báo...

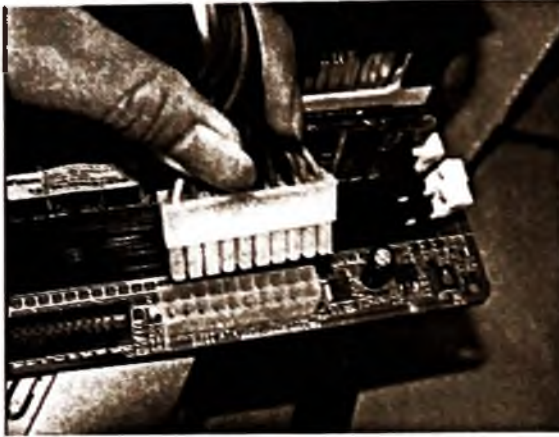
*Hình 26*

+ Cắm các dây tín hiệu khác. Các dây tín hiệu khác bao giờ cũng có ghi hoặc ghi tắt trên các đầu giắc và cả trên Mainboard. Các dây này gồm:

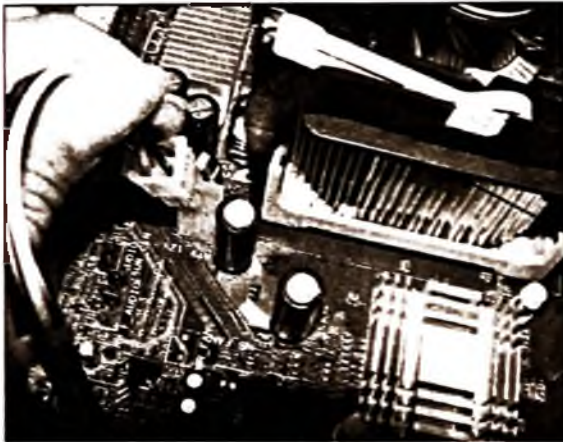
- Loa hệ thống: Dùng 2 dây nhưng lại thường để giắc 3 chân, bỏ chân giữa và thường được ghi là SPK hoặc ghi là Speaker.
- Đèn báo hiệu ổ cứng: thường ghi HDD hoặc HDDLed
- Đèn báo hiệu ổ mềm: thường ghi FDD hoặc FDDLed
- Công tắc Turbo: Công tắc này thuộc loại giữ ấn, tức là nó giữ nguyên vị trí là nổi hoặc ngất mạch tương ứng với mỗi lần bật công tắc. Kiểm tra dây của công tắc này tương tự như cách kiểm tra dây công tắc nguồn. Tìm trên Mainboard vị trí tương ứng và cắm công tắc này vào
- Công tắc Reset: Trên dây nối với công tắc này thường ghi đầy đủ chữ Reset, tìm vị trí tương ứng của đầu giắc được cắm trên Mainboard và cắm cho đúng cách.

+ Cắm nguồn Mainboard (giắc to nhất) theo đúng chiều trên Mainboard. Khớp nổi trên đầu giắc cắm nguồn phải ăn chặt với khớp nổi trên socket nguồn của Mainboard.

+ Nếu sử dụng một Video card cắm ngoài thì lưu ý là phải cắm card video này vào khe cắm tương ứng mà video card này được thiết kế. Ví dụ như ISA, PCI, hay AGP. Vặn chặt vít giữ card này vào thành máy.



Cắm dây nguồn vào Mainboard .

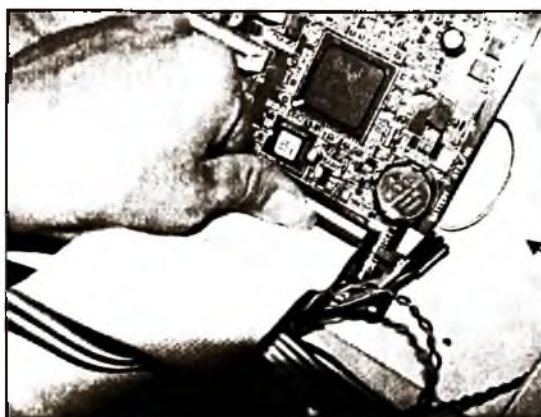


Cắm dây nguồn vào ATX\_12V

*Hình 27*

#### 4.2.5. Lắp HDD

Tại đầu phía cắm cáp nguồn của ổ cứng hoặc phía trên bảng điện của ổ sẽ có các hàng chân để cắm các jumper nhằm xác định vị trí của ổ trong logic của hệ thống. Nếu máy chỉ một ổ cứng thì ổ cứng luôn luôn được xác định là ổ C (tất nhiên ở mức hệ điều hành thì có thể chia thành nhiều ổ logic) nhưng đối với mức CMOS thì hệ thống chỉ xác định một ổ vật lý duy nhất, đó là ổ C.



Lắp một đầu cáp vào IDE, đầu còn lại sẽ nối với ổ cứng



Cắm cáp vào ổ cứng

*Hình 28*

Để hệ thống nhận được ổ cứng, ổ cứng buộc phải được đặt jumper cho đúng cách là ở Master hoặc Slaver (hoặc không cần cắm jumper nếu chỉ một ổ vật lý).

Nếu có 2 ổ cứng (máy tính PC hiện nay chỉ hỗ trợ 2 IDE nên thường là 2 ổ cứng) lúc đó phải chọn cắm jumper là Master, ổ còn lại là Slaver.

Nếu cắm ổ cứng thứ hai trên cùng một dây cáp với ổ cứng đầu tiên, hoặc cắm trên dây cáp thứ hai nhưng dây thứ hai này đã có sẵn một ổ CDROM, ổ CDROM này đã được đặt ở chế độ Master thì nhất thiết ổ

cứng thứ hai này phải đặt ở chế độ Slaver bằng phương pháp đặt jumper trên đầu ổ. Vị trí cắm jumper phân biệt này có ghi rõ trên ổ cứng.



Vị trí cắm jumper thiết lập Master hay Slave



Trên mặt đĩa ghi cách cắm jumper để thiết lập Master hoặc Slave

Hình 29

#### 4.2.6. Lắp ổ CDROM

Về nguyên tắc lắp đặt giống hệt như ổ cứng. Mọi cấu trúc về thiết lập jumper cũng như cắm cáp hoàn toàn giống nhau. Socket IDE chi cần phân biệt đó là ổ cứng hay ổ CDROM, ổ CDR-W hay bất cứ một thiết bị nào khác. Do vậy, thiết lập một ổ CDROM trên cáp IDE.

cứ coi như một ổ cứng để tiện lắp đặt. Chỉ có một lưu ý nhỏ: CDROM bao giờ cũng có một đường dây âm thanh nối trực tiếp xuống Mainboard, thông thường là một cặp 2 hoặc 3 dây. Khi nghe các đĩa nhạc, dòng tín hiệu âm thanh được tải từ đĩa xuống hệ thống Mainboard ra loa chính là qua đường dây này.

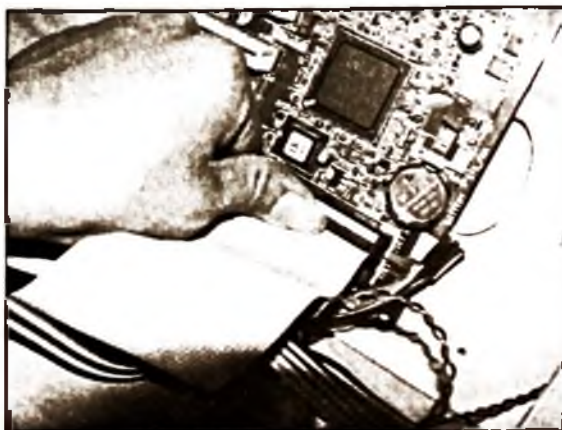


Đưa CDROM vào  
Case



Bắt vít cho  
CDROM





Cắm cáp vào  
IDE để đầu nối  
cáp này với  
CDROM



Cắm cáp đã nối vào  
IDE vào CDROM



Cắm nguồn cho  
CDROM



Thiết lập Master,  
Slave bằng cách cắm  
jumper vào các vị trí  
tương ứng

*Hình 30*

#### 4.2.7. Lắp FDD

Cáp của ổ mềm, về nguyên tắc cũng được thiết kế logic giống như ổ cứng, nhưng do có quá nhiều nhà sản xuất thiết bị lẻ không tuân theo mẫu mã chung nên không hẳn lúc nào cũng vậy, ngoại trừ cáp nguồn có thiết kế chống cắm ngược. Tuy vậy, nếu ổ mềm có bị cắm ngược cáp tín hiệu thì cũng không nguy hiểm đến hệ thống hay chính bản thân ổ mà chỉ gây lỗi không đọc được ổ. Lỗi này cũng có thể biểu hiện ngay trên mặt đèn báo phía trước luôn sáng, mặc dù không có bất kỳ sự truy xuất nào từ hệ thống. Trên cáp ổ mềm cũng có 2 đầu connector có thể cho phép cắm 2 ổ đĩa mềm trên một cáp. Đầu connector ở giữa dùng cắm ổ B, và đầu ngoài dùng cắm cho ổ A.



Cắm cáp ổ mềm vào  
Mainboard (khe cắm này  
nằm sát khe cắm nguồn cho  
Mainboard)

*Hình 31*

Trong một máy tính chỉ cần một ổ mềm là đủ, cắm ổ mềm vào điểm nối cuối cùng của cáp này. Cắm nguồn cho ổ.



Cắm cáp vào ổ  
mềm



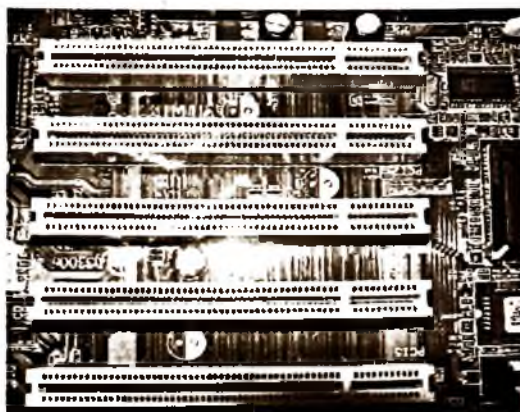
Cắm nguồn cho  
ổ mềm

*Hình 32*

#### 4.2.8. Lắp card mở rộng

Các loại card này có thể rất đa dạng hoặc chẳng cần một cái card nào cả khi Mainboard đang dùng thuộc loại onboard khá nhiều thiết bị ngoại vi. Chỉ cần xem các loại card lắp ráp được thiết kế để cắm trên Slot nào của hệ thống, kiểm tra xem có còn đủ các khoang rỗng cho phép cắm các card đó không, cắm chúng vào, bắt vít, thế là xong. Lưu

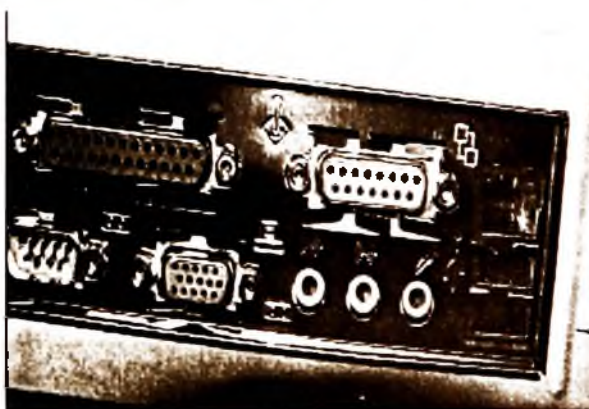
ý trong quá trình lắp các card này là bố trí chúng thưa nhau ra để tránh chạm chập giữa các card và tiện sửa chữa tháo lắp sau này.



**Hình 33.** Hình ảnh các khe cắm cho một số các loại card mở rộng

#### 4.2.9. Lắp thiết bị ngoại vi qua công (Com, Parallel, USB, RGB, DVI...)

Đối với các thiết bị ngoại vi qua các công này, thì việc đầu tiên là phải xác định đúng loại công cho thiết bị đó. Xem các chân cắm, các công cắm có thể được thiết kế trước hoặc sau thùng máy. Khi cắm các thiết bị ngoại vi này vào đúng công thì máy sẽ hoặc tự nhận, hoặc vào để update phần cứng để nhận và thiết lập sử dụng cho thiết bị.



Đầu ra của một số thiết bị ngoại vi nối với Mainboard.



Hình ảnh một ổ USB  
được dùng (cắm vào  
khe cắm dùng cho thiết  
bị này)

*Hình 34*

### **Phần 3**

---

# **BẢO TRÌ MÁY TÍNH**

## *Chương 1*

# **BẢO TRÌ PHẦN CỨNG**

### **1.1. BIOS SETUP (Basic Input Output System)**

#### **1.1.1. BIOS là gì?**

BIOS bao gồm cài đặt, thiết lập cho phép người sử dụng cấu hình hệ thống bên trong máy tính.

Còn CMOS Setup lưu cấu hình ở trong CMOS SRAM trong Mainboard. Khi tắt máy vẫn còn nguồn Pin trong Mainboard cung cấp cho CMOS RAM.

Màn hình BIOS setup đa số chạy ở chế độ dạng Text. Gần đây có một số loại chạy ở chế độ màn hình đồ họa sử dụng con chuột, tuy nhiên về cơ bản không thay đổi.

Thao tác vào BIOS setup tùy thuộc vào mỗi loại BIOS của các hãng sản xuất trên Mainboard nên sẽ khác nhau, một số cách post để vào BIOS của một số loại phổ biến:

- Ấn Delete đối với AMI BIOS
- Ấn F2 đối với Phoenix BIOS
- Ấn Ctr-Alt-ESC hoặc Delete đối với Award BIOS
- Ấn ESC đối với Microid research BIOS
- Ấn F1 đối với IBM aptiva/Valuepoint
- Ấn Ctr-Alt-ESC hoặc Ctr-Alt-S với Older phoenix.
- Ấn F10 đối với máy compaq

Chương trình BIOS setup sử dụng các phím Page Up, Page Down, "+", "-", Enter, →, ←, ↑ và ↓ để thay đổi thông số thiết đặt. Ấn ESC để thoát, ấn F10 để thoát và lưu lại thay đổi BIOS setup.

Sau đây là một màn hình BIOS Setup của hãng Phoenix-AWARD:



Hình 1

## 1.1.2. Cách thiết lập BIOS Setup

### 1.1.2.1. Các thiết lập căn bản (Standard BIOS Setup)

#### 1.1.2.1.1. Thiết đặt ngày giờ hệ thống

Chúng ta có thể thiết lập thay đổi ngày giờ cho đồng hồ hệ thống. Đây là đồng hồ thời gian thực giúp cho các phần mềm nhận biết ngày giờ hiện tại.

#### 1.1.2.1.2. IDE Primary Master, Slave /IDE Secondary Master/Slave

+ Auto-Detection: khi nhấn "Enter" hệ thống cho phép tự động nhận ổ, các loại ổ đĩa cứng không cần phải thiết đặt bất cứ thông số nào.

+ None: hệ thống bỏ qua phần tự động nhận thiết bị cho phép hệ thống chạy nhanh hơn.



+ **Manual Mode:** sử dụng phần này phải biết hết thông số của ổ đĩa như dung lượng, số lượng đầu từ, số sector của ổ đĩa và cách truy cập ổ đĩa (CHS, LBA, Auto).

#### *1.1.2.1.3. Drive A / Drive B*

+ **None:** không cài đặt ổ đĩa mềm.

+ **Chọn loại ổ đĩa mềm,** thường dùng ổ đĩa mềm 1.44M, 3.5”.

#### *1.1.2.1.4. Floppy 3 Mode Support (cho phép dùng phương thức 3)*

+ **Disable:** ổ đĩa A và B là ổ đĩa thường.

+ **Drive A:** ở phương thức 3

+ **Drive B:** ở phương thức 3

+ **Both:** cả A, B ở phương thức 3

#### *1.1.2.1.5. Halt on*

+ **No Errors:** hệ thống khởi động với bất kì lỗi nào.

+ **All Errors:** hệ thống sẽ không khởi động khi có bất kì lỗi nào xảy ra.

+ **All But Keyboard:** hệ thống sẽ không khởi động với bất kì lỗi nào trừ lỗi bàn phím.

+ **All, But Diskette:** hệ thống sẽ không khởi động với bất kì lỗi nào trừ lỗi ổ đĩa.

+ **All, But Disk/Key:** hệ thống sẽ không khởi động với bất kì lỗi nào trừ lỗi ổ đĩa và bàn phím.

#### *1.1.2.1.6. Memory (bộ nhớ)*

+ **Base Memory:** bộ nhớ cơ sở của hệ thống trên Mainboard. Loại có dung lượng phổ biến là 512K, 640K các Mainboard ngày nay có thể có dung lượng lớn hơn.

+ **Extended Memory**: bộ nhớ mở rộng là bộ nhớ RAM. Bộ nhớ này được CPU địa chỉ. Dung lượng tối đa của bộ nhớ này phụ thuộc vào số bit địa chỉ của CPU và sự hỗ trợ của Mainboard. (chú ý: khi sử dụng các loại video card tích hợp thì dung lượng bộ nhớ này sẽ nhỏ hơn dung lượng thực).

+ **Total Memory**: là dung lượng bộ nhớ tổng cộng được sử dụng.

#### **1.1.2.2. Các thiết lập nâng cao (Advanced BIOS Setup)**

+ **Chọn thứ tự thiết bị được khởi động**: Có 3 thứ tự tương ứng với việc chọn thiết bị nào được khởi động: First boot device (thiết bị khởi động đầu tiên), Second boot device (thiết bị khởi động thứ 2), third boot device (thiết bị khởi động thứ 3). Các thiết bị hỗ trợ khởi động là: Fdd, hdd 0-3(IDE), ổ đĩa sata (nếu có), CDROM, thiết bị lưu trữ USB, SCSI, LAN, hoặc không cho phép khởi động (Disable)...

+ **Boot up Floppy seek**: cho phép (Enable) hay không cho phép (Disable) tìm kiếm đĩa mềm khi khởi động máy tính.

+ **Password check**: có hai lựa chọn *Setup* (tương ứng với chi đặt mật khẩu chống truy cập BIOS Setup), *System* hay còn gọi là *Always* (tương ứng với đặt mật khẩu truy nhập hệ thống).

+ **CPU Hyper-Threading**: có hai lựa chọn, *Enable* tương ứng với việc hỗ trợ bộ vi xử lý ứng dụng công nghệ Hyper-Threading, ngược lại *Disable* không hỗ trợ.

+ **Init display first**: chọn thiết bị card đồ họa nào được khởi động đầu tiên là card ngoài (PCI, AGP) hay card onboard.

+ **Graphics aperture size**: dung lượng hỗ trợ bộ nhớ card đồ họa khi sử dụng card đồ họa onboard.

+ **Graphics share memory**: chọn dung lượng bộ nhớ chính chia sẻ cho card đồ họa (chỉ có trong card đồ họa onboard).

### ***1.1.2.3. Integrated peripherals***

Thiết lập chế độ hoạt động các thiết bị được tích hợp trên Mainboard.

+ On-chip Primary PCI IDE/ On-chip Secondary PCI IDE: cho phép hoạt động (Enable) không cho phép hoạt động (Disable) các cổng giao tiếp IDE (IDE1, IDE2).

+ IDE1 Conductor Cable: hỗ trợ giao tiếp với các thiết bị cắm vào là loại nào: Auto là tự động nhận hay chọn bằng tay ATA 33/66/100. Chỉ có các Mainboard sử dụng chip cầu nam của VIA và ổ cứng Maxtor sử dụng giao tiếp ATA 133.

+ USB controller: cho phép hoạt động của bộ điều khiển USB.

+ USB keyboard support: cho phép hay không sử dụng bàn phím sử dụng cổng kết nối USB.

+ USB mouse support: hỗ trợ hay không việc sử dụng chuột dùng giao tiếp USB.

+ Audio/Lan: xác nhận có sử dụng sound/Lan card onboard hay không sử dụng (chỉ sử dụng cho các Mainboard tích hợp sound/Lan card).

+ Onboard serial port 1 và 2: chọn địa chỉ tự động hay bằng tay địa chỉ cổng nối tiếp 1 và 2 hay không cho phép hoạt động.

+ UART duplex mode: sử dụng phương thức chuyển thông bán công (half) hay song công (full) cho cổng nối tiếp.

+ Parallel Port: là cổng song song cũng điều chỉnh tương tự như cổng nối tiếp.

+ DMA: có hỗ trợ hay không phương thức truyền DMA.

### ***1.1.2.4. Power management setup (chế độ quản lý năng lượng trong BIOS)***

Thiết lập các chế độ quản lý về năng lượng khi máy tính chạy ở màn hình BIOS setup và các thiết bị khi máy tắt (bàn phím, chuột) có thể bật máy từ thiết bị này. Thiết lập công tắc nguồn khi bấm.

Đối với máy tính bàn ta nên chọn chế độ Maxpower, máy tính xách tay chọn chế độ Minpower để cho hợp lý.

#### ***1.1.2.5. Nạp các trạng thái mặc định***

Trạng thái mặc định khi có hỏng hóc (Load fail-safe defaults): trạng thái này các thiết bị ngoại vi được nạp một cách tối thiểu. Hệ thống chạy các thông số thấp nhất.

Trạng thái mặc định tốt nhất (Load optimized defaults): BIOS sẽ chọn các trạng thái mặc định của nhà sản xuất BIOS. Tự động nhận các thông số mặc định của thiết bị, tự động tìm các thiết bị.

#### ***1.1.2.6. Thiết đặt overlook (Frequency/Voltage Control)***

Hệ số nhân của CPU (CPU Clock ratio): hệ số nhân là tỉ số tần số xung nhịp của CPU với tần số xung nhịp hệ thống trên Mainboard. Muốn thay đổi tỉ số này Mainboard phải hỗ trợ Overlook hệ số nhân. Hệ số này sẽ bị khóa khi Overlook đặt chế độ Disable. Hệ số nhân thường đặt chế độ Auto để Mainboard tự điều chỉnh hệ số nhân với CPU cho phù hợp.

Overlook: đặt ở chế độ Disable là không cho phép Overlook. Ở thiết đặt này Mainboard tự động nhận các thông số không cho phép thay đổi (ở chế độ mặc định). Enable chế độ này cho phép thay đổi các phần dưới đây:

Tần số xung đồng hồ hệ thống (các Mainboard hỗ trợ tần số từ 100 MHz đến 350 MHz). Khi thay đổi tần số này thì tất cả tần số của CPU, RAM, PCI/AGP đều thay đổi. Tần số này khi tăng cao quá sẽ làm cho máy ngừng hoạt động.

Hệ số nhân bộ nhớ DRAM: tốc độ bus của DRAM hoạt động lớn hơn tốc độ bus hệ thống. Là tỉ số giữa tốc độ bus trên RAM và tốc độ bus hệ thống. Ta có thể đặt: tự động 1, 2, ...

Fix PCI/AGP: đặt enable thì tốc độ của hai loại khe cắm mở rộng này không thay đổi khi tốc độ xung hệ thống thay đổi. Nếu đặt disable thì tốc độ xung của các khe cắm này thay đổi theo tốc độ xung hệ thống.

#### **1.1.2.7. PC health status**

Hiện thị trạng thái: nguồn (V), bộ nhớ trong (DRAM), điện áp nguồn, nhiệt độ CPU, tốc độ quạt (CPU, hệ thống, nguồn), nhiệt độ Mainboard...

Cảnh báo nhiệt độ CPU, hệ thống: cho phép cảnh báo khi nhiệt độ của CPU và hệ thống quá cao. Cảnh báo khi quạt ngưng quay (các mục này cho phép người dùng tùy chọn).

#### **1.1.3. Một số lỗi liên quan tới thiết đặt BIOS**

Các lỗi thông thường với BIOS xác lập sai các thông số của BIOS Setup ta vào BIOS Setup nạp trạng thái mặc định lưu lại. Khởi động lại máy tính là xong.

Overlook CPU tần số quá cao, thiết lập bàn phím USB mà ta lại dùng bàn phím PS/2, chọn card màn hình sai, quên mật khẩu system... Ta phải tắt máy tháo pin CMOS và xóa bộ nhớ SRAM CMOS để trở về trạng thái mặc định ban đầu.

Lỗi lớn: nạp sai phần mềm, hỏng phần mềm BIOS Setup (trên chip nhớ CMOS) lỗi này bật máy màn hình đen, bạn phải nạp lại phần mềm BIOS Setup. Các lỗi này người dùng rất khó sửa chữa, phải cần một số thiết bị nạp Flash ROM chuyên dụng.

Nâng cấp BIOS nếu cài đặt các thiết bị mới bạn phải download phần mềm mới nhất trên mạng Internet dùng đĩa mềm khởi động và nạp lại theo hướng dẫn.

## **1.2. MỘT SỐ ĐIỀU CẦN CHÚ Ý KHI SỬ DỤNG PC**

Máy tính thường rất hay lỏng bộ nhớ trong RAM. nếu thấy tiếng bíp liên hồi hay bộ nhớ RAM báo không đúng với dung lượng thực ta thử cắm lại các thanh RAM.

Thường xuyên lau chùi vệ sinh chuột, bàn phím, quạt làm mát và các cánh tản nhiệt bên dưới quạt.

Không nên dùng nước lau, nên dùng cồn và rì mềm sạch để lau chùi.

## *Chương 2*

# **BẢO TRÌ PHẦN MỀM**

### **2.1. CÁC CÔNG CỤ PHÂN CHIA, ĐỊNH DẠNG Ổ ĐĨA**

Các công cụ chia ổ đĩa rất nhiều, ta chỉ giới thiệu các phần mềm phổ thông:

+ Fdisk: là phần mềm tích hợp trong hệ điều hành DOS có giao diện đơn giản, vì dùng giao diện text khó sử dụng.

+ MD (Disk management): là phần mềm của nhà sản xuất đĩa cứng. Các phần mềm này chia rất nhanh, giao diện khó sử dụng. Có thể chạy ngoài hệ điều hành.

+ Các phần mềm chia ổ cũng thường được tích hợp trên các bộ cài đặt hệ điều hành.

+ Phần mềm chia ổ Pqmagic: có giao diện đồ họa rất dễ sử dụng có thể chạy trên các hệ điều hành DOS hoặc Windows.

#### **2.1.1. Khái niệm cơ bản về ổ đĩa, định dạng và phân vùng**

+ Ổ đĩa Vật lý là ổ đĩa thật trong máy tính.

+ Ổ đĩa logic là được chia nhỏ ra từ ổ đĩa vật lý để quản lý dữ liệu một cách dễ dàng hơn, giảm nguy cơ bị virus và mất dữ liệu.

+ Có hai loại Format: Format cấp thấp (Low Format), Format cấp cao (High Format).

- **Low Format** để định dạng các clynder, Sector, Track (định dạng số Clynder, track, Sector). Hiện nay ít dùng bởi vì khi bán ổ đĩa ra thì nhà sản xuất đã làm công việc này rồi.

- **High Format** để tạo các file, cấu trúc hệ thống (định dạng cấp cao cho phép ổ đĩa có thể đọc ghi dữ liệu).

+ *Một số loại phân vùng ổ đĩa cứng logic sau:* Trên một đĩa cứng có từ 1 đến 4 phân vùng Primary. Có 1 phân vùng primary là phân vùng ổ đĩa logic khởi động (chứa Master boot record). Có 1 phân vùng primary là phân vùng Extended là ổ đĩa mở rộng. Trong phân vùng Extended này lại được chia làm nhiều phân vùng logic. Ví dụ: Hình 2 dưới đây là 1 ổ đĩa cứng vật lý có 2 phân vùng Primary, 1 Primary cho ổ đĩa logic khởi động, 1 Primary cho phân vùng Extended chứa 2 ổ đĩa logic.

Partition	Type	Size MB	Used MB	Unused MB	Status	Pvt/Log
Disk 1						
HOAN1 (C:)	NTFS	6087.1	3810.6	2276.5	Active	Primary
F:	Extended	32952.9	32952.9	0.0	None	Primary
HOAN2 (F:)	NTFS	11005.4	10516.4	389.1	None	Logical
HOAN3 (G:)	NTFS	21987.4	20934.8	1052.6	None	Logical

### 2.1.2. Sử dụng FDISK

Fdisk (Format disk, Fixed Disk): là tập tin lệnh ngoại trú ở trong DOS. Phải Format đĩa cứng cấp cao trước khi sử dụng nó.

Chú ý: Là Fdisk chỉ hỗ trợ phân vùng có định dạng FAT và FAT32. Còn các phân vùng có định dạng khác thì Fdisk coi là phân vùng NONDOS.

Dùng đĩa mềm, đĩa quang khởi động máy tính bằng hệ điều hành DOS, do Fdisk là lệnh ngoại trú nên ta cần vào thư mục chứa nó hoặc chỉ đường dẫn tới thư mục có file Fdisk sau đó đánh lệnh: Fdisk.↓

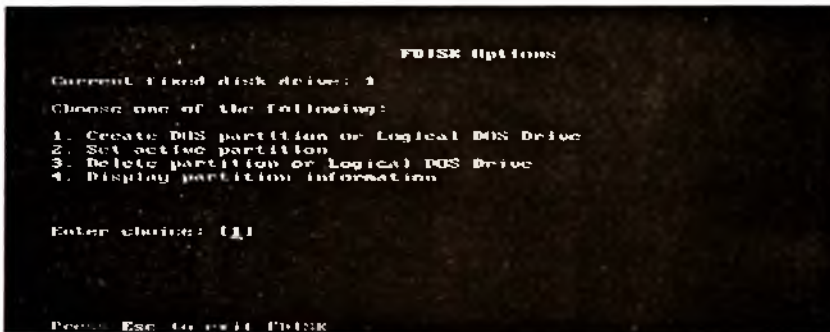
Xuất hiện màn hình của chương trình Fdisk như sau:





Hình 2

Màn hình này giới thiệu về phần mềm Fdisk là có thể chia được các ổ đĩa lớn hơn 12 Mainboard và hỗ trợ định dạng FAT32. Ta chọn Y (yes) để tiếp tục với Fdisk, với các lựa chọn như sau:



Hình 3. Các lựa chọn FDISK

- 1> Create Dos partition or logical DOS drive: là tạo các phân vùng (Primary, Extended, của DOS hoặc tạo các ổ logic từ ổ đĩa Extended.
- 2> Set active các ổ đĩa Logic là xác định ổ nào là chủ động tức là có thể khởi động được.
- 3> Delete partition or logic DOS Drive: là xóa bỏ phân vùng (NonDos, Primary, Extended), ổ đĩa logic.
- 4> Display partition or information: là hiển thị các thông tin về các partition.

Nếu máy tính có nhiều ổ đĩa cứng vật lý (Current fixed disk driver: số ổ đĩa vật lý) thì Fdisk có thêm tùy chọn thứ 5 là:

- 5> Change fixed disk: thay đổi để fdisk làm việc với ổ đĩa nào (chọn 5 sau đó chọn số tương ứng với ổ đĩa mình cần thao tác).

*Lưu ý:* Thường chỉ thực hiện chương trình fdisk khi có sự cố hoặc sử dụng đĩa cứng lần đầu. Khi đó thường phải tạo lại bảng phân vùng bằng Fdisk. Nhưng trước khi tạo phải xóa bỏ partition hoặc ổ đĩa logic cũ và các ổ đĩa NonDos là các ổ đĩa không được DOS hỗ trợ.

Cách làm như sau:

Từ màn hình lựa chọn 3, xuất hiện màn hình sau:



**Hình 4. Xóa các Partition**

Các lựa chọn xuất hiện trong màn hình này là:

- 1> Delete primary DOS partition là xóa vùng phân khu DOS chính.
- 2> Delete Extended DOS partition là xóa vùng phân khu DOS mở rộng.
- 3> Delete logical DOS Driver in the Extended DOS partition là xóa các ổ đĩa logic trong vùng DOS mở rộng.
- 4> Delete Non-DOS partition là xóa vùng phân vùng mà DOS không quản lý được.

Ta phải xóa từ mục 4 đến mục 1 là kết thúc việc xóa.

Quay trở lại màn hình No.1 bằng cách nhấn Esc:

Chọn 1 tương ứng với mục 1. Xuất hiện màn hình:

```
                Create DOS Partition or Logical DOS Drive

Current fixed disk drive: 1

Choose one of the following:

1. Create Primary DOS Partition
2. Create Extended DOS Partition
3. Create Logical DOS Drive(s) in the Extended DOS Partition

Enter choice: 1

Press Esc to return to FDISK Options
```

### Hình 5. Tạo các Partition

- 1> Create Primary DOS Partition là tạo phân vùng chính, phân vùng này thường được sử dụng làm phân vùng chứa ổ đĩa khởi động.
- 2> Create Extended DOS Partition là tạo phân vùng mở rộng chứa các ổ đĩa Logic.
- 3> Create Logical DOS Drive in Extended Partition là tạo các ổ đĩa logic.

Thực hiện việc tạo các ổ đĩa logic hoặc partition theo trình tự từ mục 1 đến 3 là kết thúc việc tạo lập. Sau đó trở về màn hình và chọn mục 4 để xem lại việc tạo lập. Trở về màn hình, chọn 2 để xác lập chế độ Active cho ổ đĩa khởi động thường thì ta chọn phân vùng 1 (Primary) để ở chế độ Active cho ổ đĩa khởi động thường thì ta chọn phân vùng 1 (Primary) để ở chế độ Active (phân vùng chứa Master Boot Record).

Khi thực hiện qua các bước trên xong thoát khỏi Fdisk và khởi động lại máy tính để ghi nhận các công việc trên. Khởi động lại máy tính xong thực hiện Format các ổ đĩa logic đã được tạo từ menu C để hoàn tất công việc.

### 2.1.3. Sử dụng PartitionsMagic

PartitionMagic là phần mềm không thể thiếu trong “túi càn khôn” đối với những người làm công tác “bảo trì” máy tính hay các học sĩ tại nhà.

Đây là phần mềm chuyên dùng để chia và tái phân chia ổ cứng mà không làm mất dữ liệu đã có trong ổ cứng (đương nhiên là theo lý thuyết). Phần mềm này có thể làm việc với gần như mọi hệ điều hành hiện có và chuyển đổi các định dạng thức phân vùng ổ cứng một cách dễ dàng.

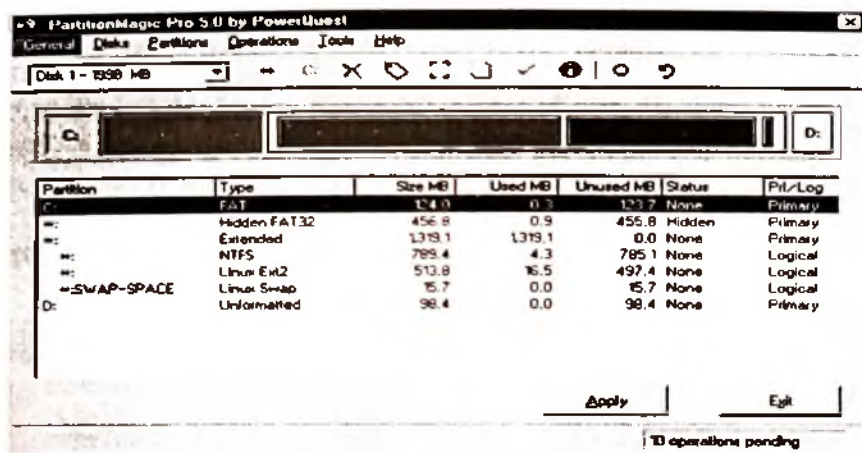
Chú ý: PM sẽ có một phiên bản cho DOS bao gồm tất cả các file nằm trong thư mục Program file\PowerQuest\PartitionMagic 8.0\Dos. Bạn có thể chép các file này ra đĩa mềm hay đĩa CD để chạy độc lập. Cách sử dụng phiên bản cho DOS và cho Window hoàn toàn giống nhau.

#### 2.1.3.1. Thao tác trong PartitionsMagic

Cửa sổ làm việc của PartitionsMagic trong Windows:



## Cửa sổ làm việc của PartitionsMagic trong DOS:



+ Trong cửa sổ của chương trình, đầu tiên phải chọn các vùng vật lý, nếu có nhiều hơn một ổ đĩa cứng thì xử lý trong thanh Toolbar hoặc bằng chuột với PM 7.0 trở lên.

+ Bấm mouse vào Partition (ổ đĩa cứng logic) cần xử lý, nhớ chọn trong phần Partition Map hay chọn partition trong Partition List.

Resize / Move...	<u>Thay đổi kích thước/Di chuyển partition</u>
Create...	<u>Tạo partition mới</u>
Delete...	<u>Xóa partition</u>
Label...	<u>Đặt label ("tên") cho partition</u>
Format...	<u>Format partition</u>
Copy...	<u>Copy partition</u>
Merge...	<u>Nhập 2 partition làm một</u>
Check for Errors...	<u>Kiểm tra và phát hiện lỗi (nếu có) của partition</u>
Info...	<u>Hiển thị thông tin về partition</u>
Convert	<u>Chuyển đổi giữa các kiểu partition/hệ thống file</u>
Advanced	<u>Một số thao tác nâng cao</u>

+ Chọn lệnh cần thiết trong menu Operations, và chọn thực hiện nhiều lệnh lần lượt cho 1 hay nhiều Partition/ổ đĩa cứng khác nhau.

+ Xác nhận các lệnh đã chọn và tiến hành thay đổi.

## 2.1.3.2. Các chức năng trong PartitionsMagic

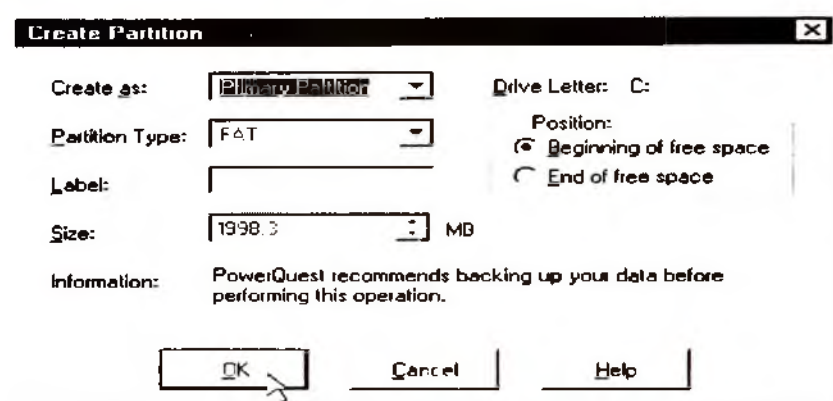
### 2.1.3.2.1. Create (Tạo Partitions mới)

Thực hiện thao tác này bằng 2 cách:

+ Chọn phần đĩa cứng còn trống trong **bảng liệt kê**. Vào menu **Operations** rồi chọn **Create...**

+ Hoặc click phải mouse lên phần đĩa cứng còn trống trong **bảng liệt kê** rồi chọn **Create...** trên **popup menu**.

Sau khi chọn thao tác Create. Một dialog box (hộp thoại) sẽ xuất hiện:



Trong phần **Create as** chọn partition mới sẽ là Primary Partition hay là LogicalPartition. Trong phần **Partition Type** chọn kiểu hệ thống file (FAT, FAT32...) cho partition sẽ được tạo. Partition mới sẽ được tự động format với kiểu hệ thống file đã chọn. Nếu chọn **Unformatted** thì chỉ có partition mới được tạo mà không được format. Có thể đặt "tên" cho partition mới bằng cách nhập tên vào ô **Label**.

Phần **Size** là chọn kích thước cho partition mới.

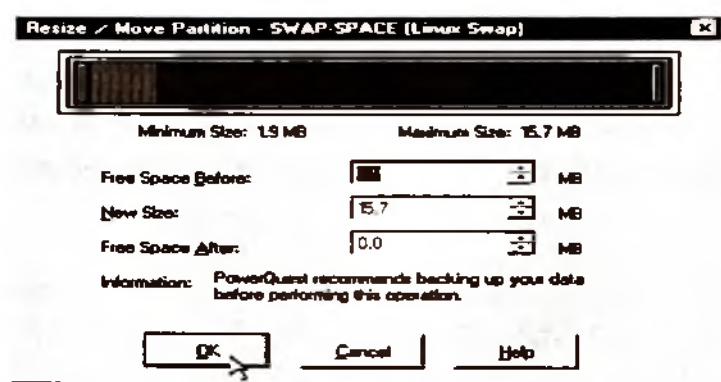
*(Chú ý: nếu bạn chọn hệ thống file là FAT thì kích thước của partition chỉ có thể tối đa là 2Gb.)*

Cuối cùng, nếu như chọn kích thước của partition mới *nhỏ hơn* kích thước lớn nhất có thể (giá trị *lớn nhất* trong ô **Size**) thì có thể chọn để partition mới nằm ở đầu hoặc ở cuối vùng đĩa còn trống. Nếu chọn **Beginning of freespace** thì phần đĩa còn trống (sau khi tạo partition) sẽ nằm tiếp ngay sau partition mới, còn nếu chọn **End of free space** thì phần đĩa còn trống sẽ nằm ngay trước partition mới tạo.

Đến đây click vào nút **OK** là hoàn tất thao tác!

#### 2.1.3.2.2. *Resize/Move (Thay đổi dung lượng, di chuyển)*

Chọn 1 partition trong bảng liệt kê, vào menu **Operations** rồi chọn **Resize/Move...** hoặc right click lên 1 partition trong **bảng liệt kê** rồi chọn **Resize/Move...** Một hộp thoại sẽ xuất hiện.



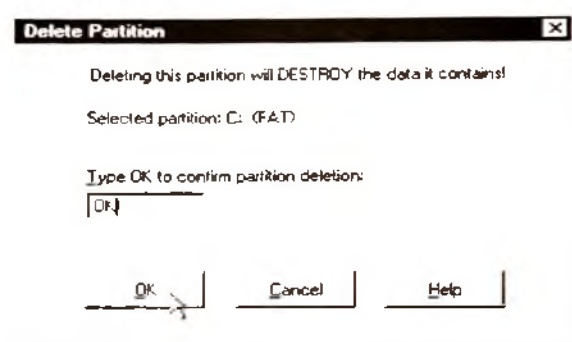
Có thể dùng mouse "nắm và kéo" trực tiếp phần graph biểu thị cho partition (trên cùng), hoặc nhập trực tiếp các thông số vào các ô Free Space Before, New Size và Free Space After, nhấn OK để hoàn tất thao tác!

**Chú ý:** Toàn bộ cấu trúc của partition có thể sẽ phải được điều chỉnh lại, nên thời gian thực hiện thao tác này sẽ rất lâu nếu như đĩa cứng của bạn chậm hoặc partition có kích thước lớn. Nếu có thể, bạn nên backup toàn bộ data của partition, xoá partition cũ, tạo lại

partition với kích thước mới rồi restore data thì sẽ nhanh hơn rất nhiều.

#### 2.1.3.2.3. Delete (Xóa)

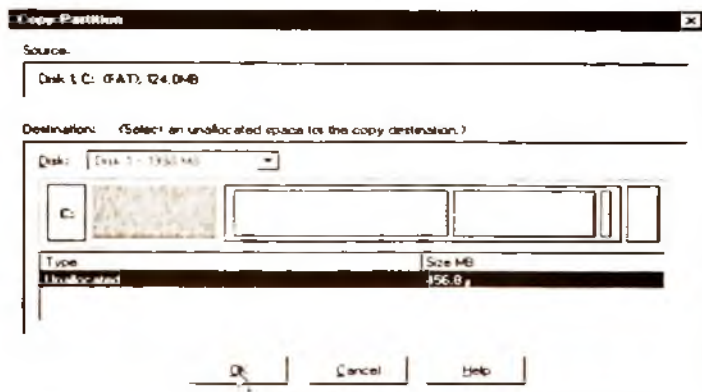
Chọn 1 partition trong bảng liệt kê, vào menu **Operations** rồi chọn **Delete...** hoặc right click lên 1 partition trong **bảng liệt kê** rồi chọn **Delete...** Hộp thoại Delete sẽ xuất hiện.



Gõ chữ **OK** vào ô **Type OK to confirm partition deletion** (bắt buộc), và nhấn **OK** để hoàn tất thao tác.

#### 2.1.3.2.4. Copy (Sao chép)

Chọn 1 partition trong bảng liệt kê, vào menu **Operations** rồi chọn **Copy...** hoặc right click lên 1 partition trong **bảng liệt kê** rồi chọn **Copy...** Một hộp thoại sẽ xuất hiện.





Có thể copy partition từ đĩa cứng này sang đĩa cứng khác bằng cách chọn đĩa cứng đích trong mục **Disk**.

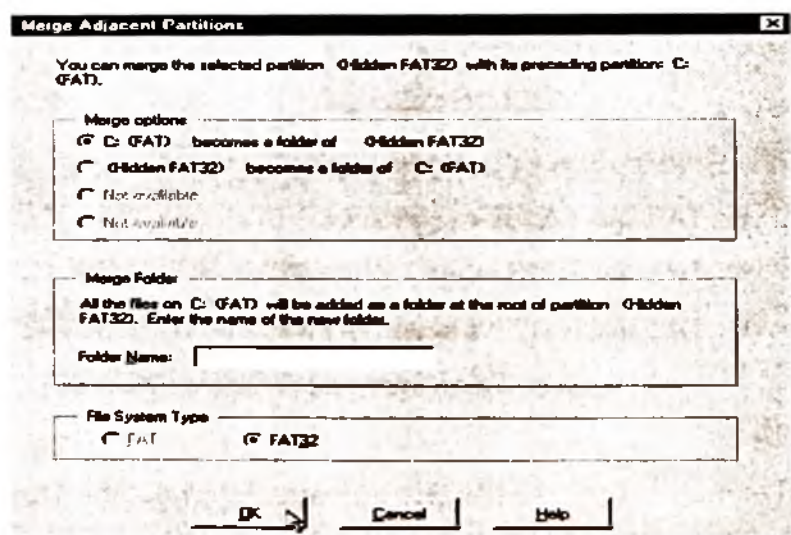
Tiếp theo chọn **partition đích** bằng cách click vào biểu tượng của các partition hoặc chọn 1 partition trong danh sách. Trong hình minh họa chỉ có 1 partition được phép chọn là 1 partition chưa được format, có dung lượng là 456.8Mb.

Nhấn **OK** để bắt đầu quá trình copy.

**Chú ý:** Để có thể thực hiện được lệnh copy, đĩa cứng của bạn phải có ít nhất 1 partition trống có dung lượng lớn hơn hoặc bằng partition mà bạn định copy. Thời gian copy nhanh hay chậm tùy thuộc vào tốc độ của máy và dung lượng cần copy lớn hay bé.

#### 2.1.3.2.5. Merge (Ghép hai Partitions thành một)

Chọn 1 partition trong bảng liệt kê, vào menu **Operations** rồi chọn **Merge...** hoặc right click lên 1 partition trong bảng liệt kê rồi chọn **Merge...** Một hộp thoại sẽ xuất hiện.



Bấm **OK** để hoàn tất.

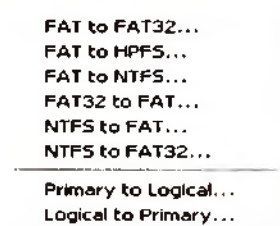
*Chú ý:*

- + Chỉ có thể ghép 2 partition nằm cạnh nhau (2 partition nằm cạnh nhau trong bảng liệt kê).
- + Sau khi ghép, partition mới sẽ có *kích thước* bằng **tổng kích thước** của 2 partition con.
- + Backup dữ liệu trước khi thực hiện quá trình ghép.

Quá trình ghép có thể sẽ được thực hiện trong một thời gian khá dài nếu như dữ liệu trong 2 partition ghép và được ghép là lớn.

#### 2.1.3.2.6. Convert (Chuyển đổi)

Chọn 1 partition trong bảng liệt kê, vào menu **Operations** rồi chọn **Convert** hoặc right click lên 1 partition trong **bảng liệt kê** rồi chọn **Convert**. Một menu con sẽ xuất hiện.



PM cho phép chuyển đổi dạng thức từ:

- FAT qua FAT32 và ngược lại
- FAT qua HPFS
- FAT qua NTFS và ngược lại (Windows NT/2000/XP)
- FAT32 qua NTFS và ngược lại (Windows 2000/XP)

*Chú ý:*

Trước khi chuyển đổi cần chú ý tới dung lượng dữ liệu đang có và dung lượng còn trống trên partition gốc có phù hợp với dạng thức mới sau khi chuyển đổi hay không. Thí dụ: Partition FAT32 có dung

lượng trên 2GB không thể chuyển qua FAT được vì partition FAT có kích thước tối đa là 2GB (không thể quản lý dữ liệu).

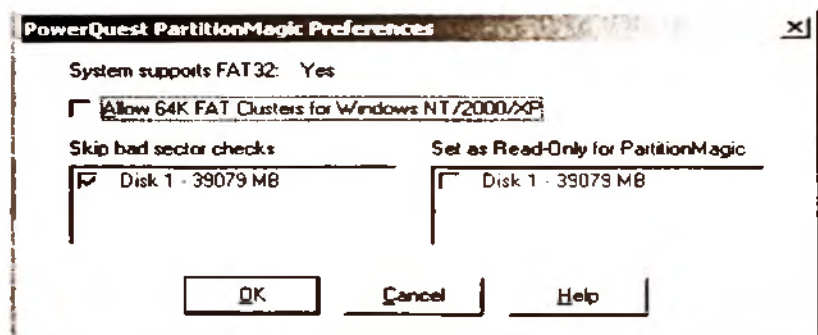
Khi chuyển đổi từ NTFS qua FAT/FAT32, nếu có thông báo Warning thì bạn không nên chuyển đổi vì có thể sẽ làm mất dữ liệu do có sự không tương thích của dạng thức.

PM còn cho phép chuyển đổi Primary thành Logical và ngược lại.

Ngoài ra ta cũng cần chú ý: một ổ đĩa cứng không thể có trên 4 partition trong vùng Primary. Và không được có partition nào nằm giữa partition chuyển đổi và vùng chuyển đổi.

#### 2.1.3.2.7. Kiểm tra Bad và chế độ chỉ đọc Partitions

Vào mục menu General-> Preferences màn hình hiện ra cửa sổ sau:



+ Chọn mục Skip bad sector checks thì khi các thao tác ở mục trên sẽ nhanh hơn rất nhiều vì bỏ qua quét mặt đĩa (Surface Scan).

+ Chọn mục Read - only bạn chọn mục này phân vùng trong ổ đĩa không thể thay đổi được. Khi thay đổi phân vùng ổ đĩa phải bỏ mục này đi.

#### 2.1.3.2.8. Các tính năng khác

- + Kiểm tra lỗi ổ đĩa cứng (Partitions -> Check for Errors).
- + Hiện thị các thông số (Partitions -> Properties).

+ Định dạng (Format) ổ đĩa Logic với các định dạng (FAT, FAT32, NTFS, Linux Ext2, Linux Ext3, Linux Swap, HPFS) (Partitions -> Format).

+ Tạo đĩa mềm khởi động (Tool -> Create Rescue Disk).

+ Cho phép nhiều hệ điều hành trên một ổ đĩa cứng (Tasks -> Install Another Operating Systems).

+ Tạo nhãn cho các phân vùng trên ổ đĩa cứng (Partitions -> Label).

*Chú ý:* Nếu máy tính có nhiều hơn 1 ổ đĩa vật lý phải cẩn thận trong việc xem đúng ổ đĩa cần thao tác tránh việc thao tác nhầm ổ đĩa gây mất dữ liệu.

*Các con số giới hạn:*

**32Mb:** Hệ điều hành DOS các version trước 3.3 không truy xuất được các partition có dung lượng lớn hơn 32Mb.

**512Mb:** Đây là "mức ngăn cách giữa" FAT và FAT32. Theo Microsoft khuyến cáo thì nếu partition có dung lượng từ 512Mb trở xuống thì bạn nên dùng FAT, nếu từ 512Mb trở lên thì nên dùng FAT32.

**2Gb:** Đây là giới hạn của FAT, hệ thống file FAT không thể quản lý partition lớn hơn 2Gb. Một số hệ điều hành gặp trục trặc với partition lớn hơn 2Gb (DOS 6.x, WinNT 4 không thể format được partition lớn hơn 2Gb).

**1024 cylinder/2Gb:** một số BIOS không thể nạp hệ điều hành nằm ngoài vùng 1024 cylinder đầu tiên hoặc 2Gb đầu tiên của đĩa cứng. Hay nói cách khác là một số hệ điều hành cài trên vùng partition nằm ngoài giới hạn 1024 cylinder hoặc 2Gb sẽ không thể khởi động.

**8.4Gb:** các Mainboard cũ (trước năm 2000) có thể không nhận ra đĩa cứng có dung lượng lớn hơn 8.4Gb. WinNT 4 cũng không thể quản lý được partition lớn hơn 8.4Gb.

**Một active partition:** tại một thời điểm chỉ có thể có 1 partition được active.

**Bốn primary partition:** 1 đĩa cứng chỉ có thể có tối đa 4 partition Primary, tuy nhiên số logic partition là không giới hạn.

**Hai primary partition:** một số hệ điều hành bị lỗi (Win98, WinME...) nếu như cùng một lúc có 2 primary partition không "ẩn"; để giải quyết vấn đề chỉ cần làm "ẩn" 1 trong 2 partition.

## 2.2. HỆ ĐIỀU HÀNH (Operation System)

Có rất nhiều hệ điều hành: Win98SE, Win2000 Profesional, WinXP, Win2003Server, Linux, OS/2, Win CE, Power Max, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, SunOS và Mac OS...

Sau đây ta tìm hiểu hệ điều hành phổ thông thường dùng cho gia đình và các doanh nghiệp là hệ điều hành Win2000 Profesional.

### 2.2.1. Cài mới hệ điều hành Win2000 Profesional

Muốn cài mới Windows 2000 Profesional cần phải đáp ứng những yêu cầu sau:

- + Một đĩa Windows 2000 Profesional & CD key.
- + Một máy tính có ổ đĩa CD-ROM.
- + Dung lượng tối thiểu ổ đĩa cứng 1GB (Tốt nhất là từ 5-7GB).
- + Dung lượng RAM tối thiểu 64 (Tốt nhất là 256MB).
- + CPU có cấu hình PII 300MHz trở lên.

Để có thể cài đặt trước tiên phải vào trong BIOS đặt cho CD-ROM là thiết bị đầu tiên được khởi động (vào trong BIOS Setup chọn first boot là CD\_ROM). Khởi động lại máy tính để bắt đầu công việc cài đặt.

Sau màn hình BIOS màn hình máy tính hiện lên: Boot From to CD Press any Key ...

+ Bấm Enter để khởi động máy tính bằng đĩa CDROM và bắt đầu cài đặt.

Windows sẽ copy những file cần thiết cho quá trình cài đặt màn hình hiện lên như sau:



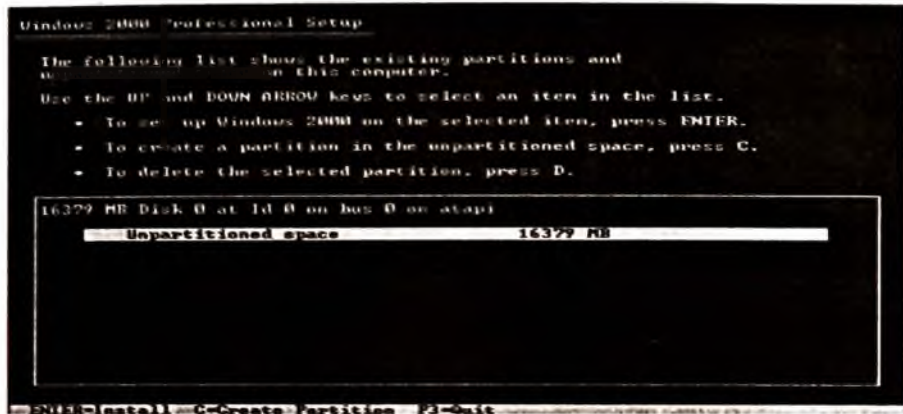
+ Sau đó nhấn Enter để tiếp tục cài đặt mới, nhấn phím "R" để sửa lại hệ điều hành cũ, nhấn phím "F3" để thoát khỏi phần cài đặt.



Tiếp theo là bản thông báo về bản quyền của công ty Microsoft về hệ điều hành Win2000. Nếu đồng ý với thông báo này thì nhấn F8 để tiếp tục, nếu không đồng ý thì nhấn ESC, setup sẽ dừng lại.

+ Nhấn F8 để đồng ý sẽ nhận được những lựa chọn để có thể cài đặt vào ổ cứng, nếu muốn sử dụng hết dung lượng còn trống của ổ đĩa chỉ cần nhấn ENTER để tiếp tục, hoặc bạn nhấn "C" để có thể chia

nhỏ ổ đĩa ra để cài đặt. (tốt nhất nếu không quen chia ổ đĩa ở đây, nên chia ổ bằng phần mềm PartitionsMagic trước khi cài đặt hệ điều hành để tránh mất dữ liệu).



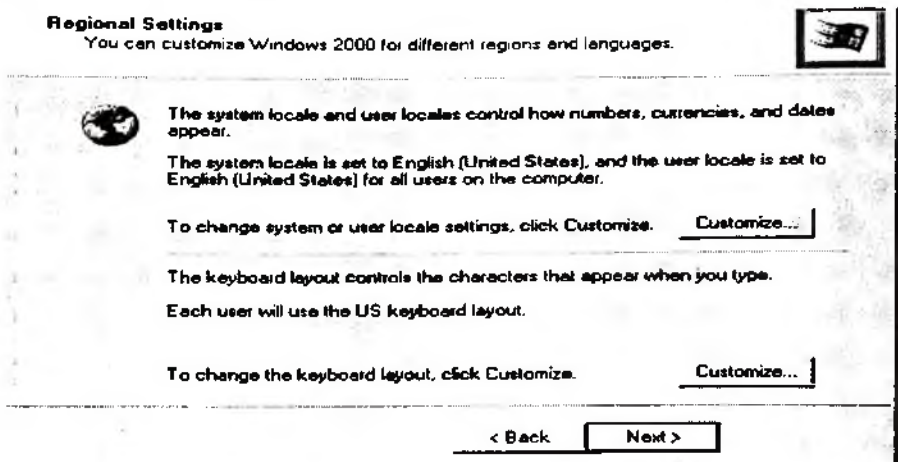
+ Ấn phím "Enter" để Format ổ đĩa để cài đặt HĐH. (Nên Format ổ đĩa với định dạng NTFS để có thể bảo mật dữ liệu và ổn định dữ liệu cho HĐH).

Window Setup bắt đầu Format ổ đĩa và copy dữ liệu từ ổ đĩa CD vào ổ đĩa cứng. Copy xong máy tính sẽ tự động khởi động lại sau 10s hoặc có thể nhấn "Enter" để khởi động luôn.

Khi khởi động lại qua màn hình BIOS không được nhấn bất kì phím nào để máy tính khởi động bằng đĩa cứng. Máy tính khởi động tiếp quá trình cài đặt.

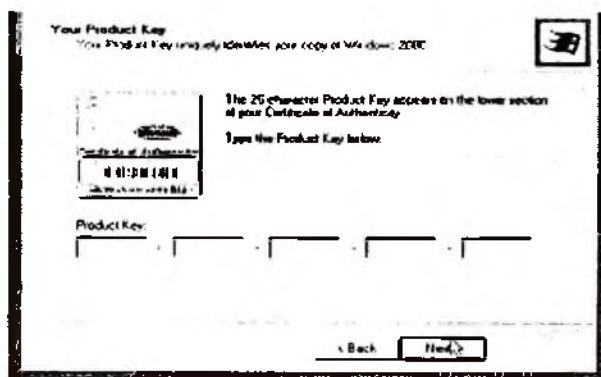


Đến màn hình này nhấn phím Next để tiếp tục cài đặt các thiết bị phần cứng thông thường.



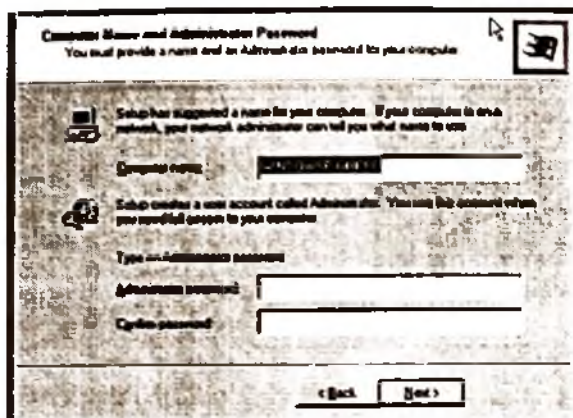
+ Trong phần này chọn vùng và phím chữ khi làm việc cùng hệ điều hành. Nên chỉnh lại các định dạng về ngày, giờ, đơn vị tiền tệ, định dạng số về dấu chấm phẩy động, nhóm số...

Sau đó gõ tên mình và tên cơ quan tổ chức mình công tác. Nhấn NEXT để tiếp tục.



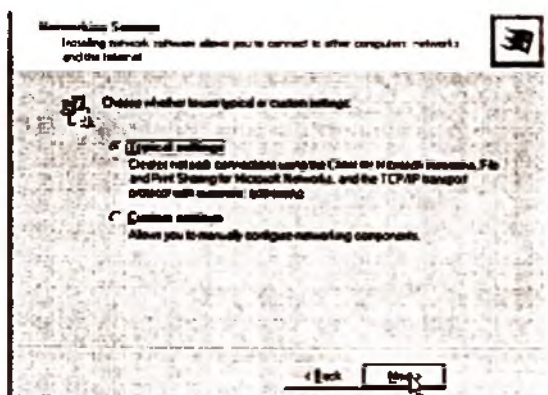
Bây giờ nhập vào dãy serial sản phẩm và nhấn NEXT để tiếp tục. Nếu có lỗi xảy ra thì kiểm tra lại xem số seri nhập đã chuẩn chưa và chỉnh lại cho đúng.



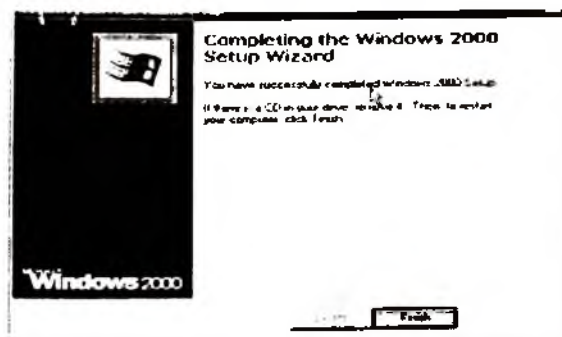


Bây giờ hãy đặt tên cho máy của mình. Có thể đặt password sử dụng và xác nhận lại. Nhấn NEXT để tiếp tục. Chọn khu vực múi giờ. Sau đó nhấn NEXT để tiếp tục.

Windows sẽ cài hệ thống mạng. Để cài đặt hệ thống mạng, chọn Typical và nhấn next, sẽ cấu hình mạng vào một thời điểm sau. Nhấn NEXT để có thể tiếp tục. (Hệ thống cài đặt mạng khá phức tạp sẽ nói ở giáo trình khác).



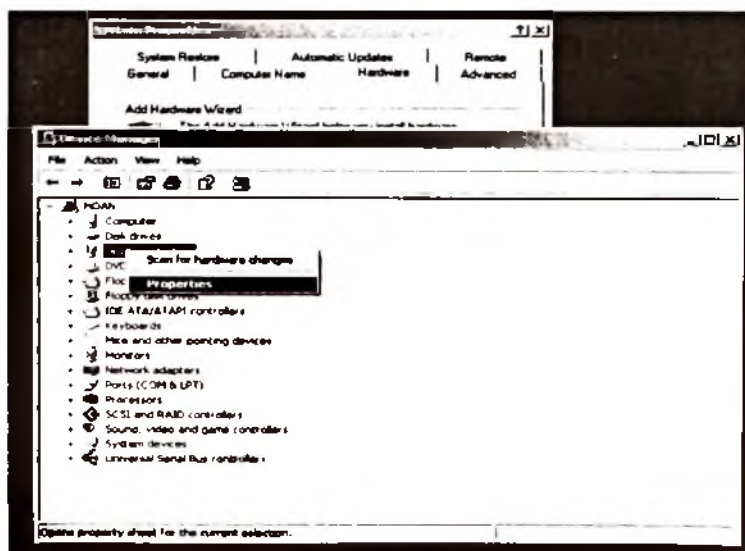
Tiếp tục đến cửa sổ tiếp theo đánh tên nhóm máy tính trên mạng với nhau. Tiếp tục nhấn Next. Windows sẽ tự động cài đặt và tự động gỡ bỏ các file tạm thời... Cuối cùng nhấn Finish để kết thúc công việc cài đặt HĐH và khởi động lại máy tính.



## 2.2.2. Cài trình điều khiển thiết bị cho hệ điều hành Win2000

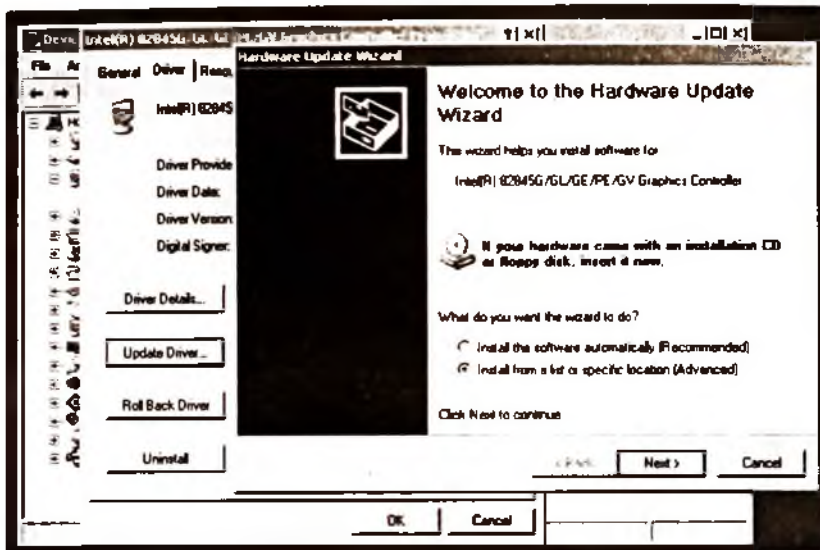
### 6.2.2.1. Video Card và Sound Card

Muốn cài đặt Sound và Video card cần có trình điều khiển thiết bị dành riêng cho từng thiết bị một. Thường thì nhà sản xuất khi bán một thiết bị phần cứng sẽ kèm theo phần mềm điều khiển cho thiết bị đó. Thường thì phần mềm được ghi vào đĩa CD ROM bán kèm theo thiết bị phần cứng. Khi đưa đĩa phần mềm vào sẽ tự chạy và hướng dẫn cài đặt. Hoặc nếu không nhấn phím “Windows” + “Break” chọn thẻ “Hard ware” nút “Device” nó sẽ hiện ra các thiết bị:

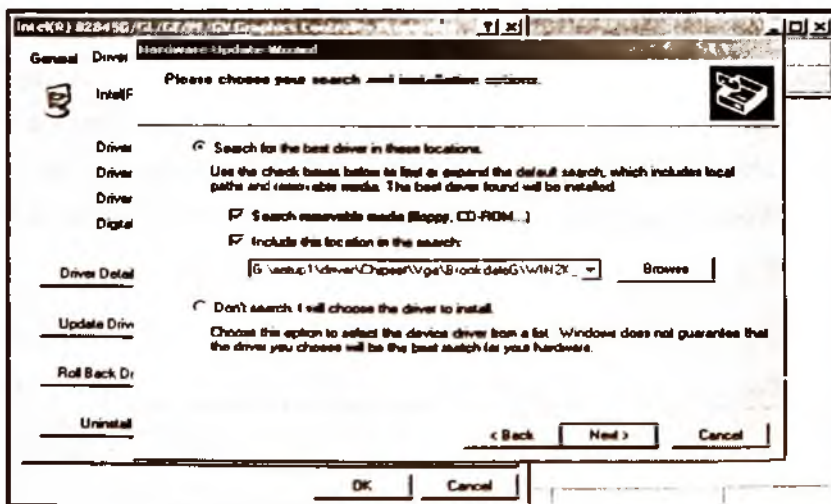


Nếu muốn cài thiết bị nào click vào thiết bị cần cài trình điều khiển, chọn chuột phải, vào Properties.

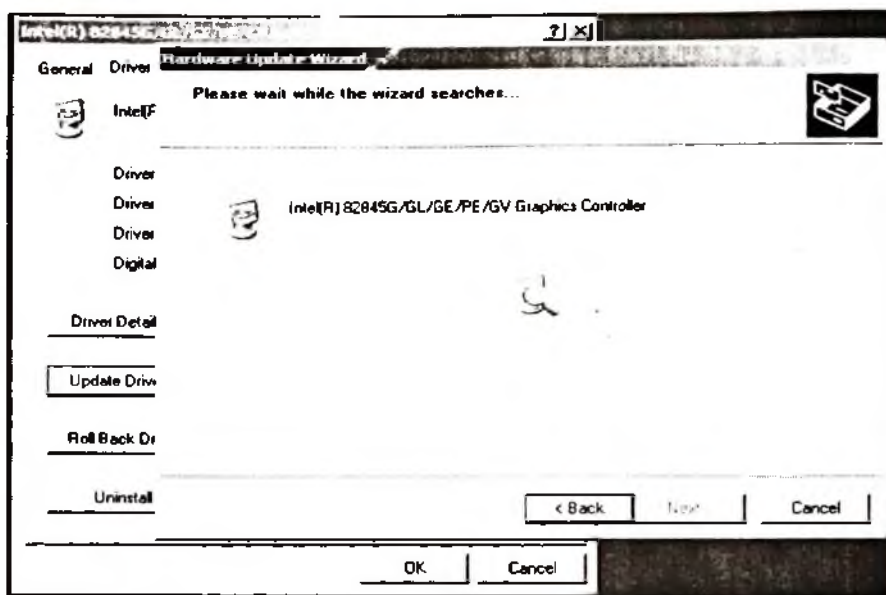
Ở đây chọn Display Adapters hoặc Sound, Video and Games Controllers.



Chọn thẻ Driver, chọn nút Update Driver..., tích nút chọn Install from a list or Specific location. Tiếp theo hiện màn hình:



Tích vào nút Search for the best in these locations sau đó chọn tích vào “Search Remove media (foppy, CD-ROM...)” khi dùng trình điều khiển trên đĩa CD-ROM, nếu tích vào nút “Include this location in the search” khi biết trình điều khiển thiết bị ở vị trí nào trên bộ máy tính kể cả trên CD-ROM. Sau đó chọn Next để tiếp tục.



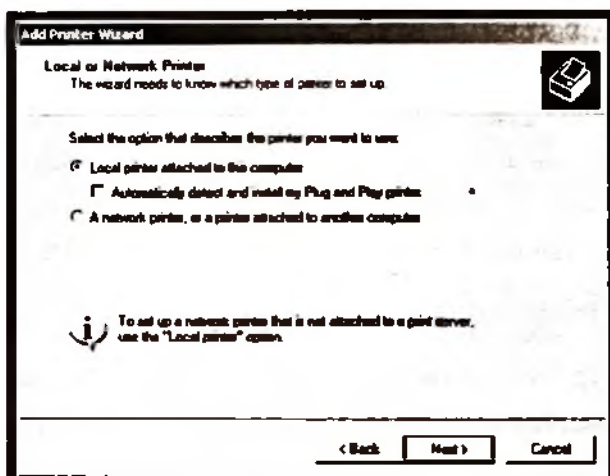
Lúc này Windows sẽ tự tìm trình điều khiển thiết bị cho đúng nhất. Nếu tìm đúng phần mềm trình điều khiển dành cho thiết bị như Video card của máy đó thì sẽ hiện lên tên thiết bị. Chọn vào tên thiết bị và nhấn Next sau đó nhấn Finish để hoàn tất. Thường khi cài xong khởi động lại máy tính để HĐH nạp lại trình điều khiển cho thiết bị vừa cài.

#### 6.2.2.2. Printer

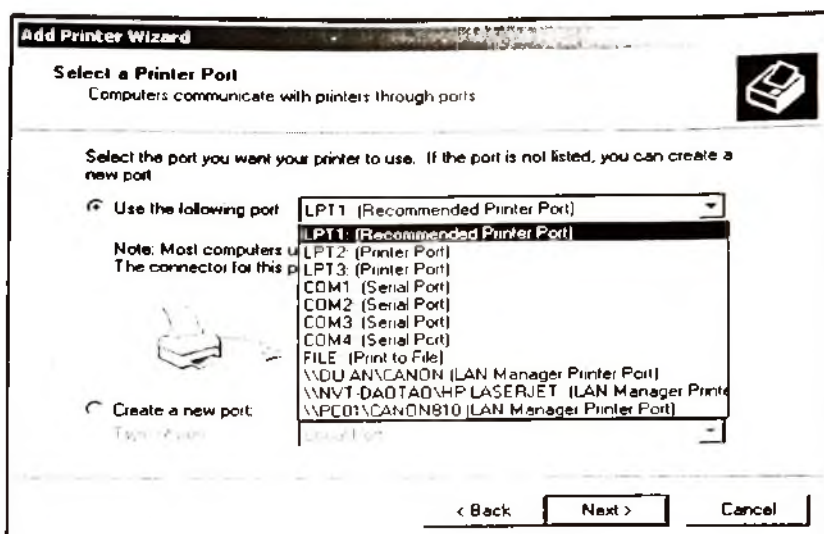
Cài máy in vào “Start” trên thanh Task bar chọn “Setting” chọn “Printers and Faxes”. Windows hiện lên màn hình sau:



Sau đó nhấn vào nút Add a printer nó sẽ hiện lên cửa 1 số chọn Next. Để đến cửa số:



Nếu chọn Local Printer cho phép cài máy in cắm trực tiếp với máy tính của ta. Nếu cài máy in trên mạng chọn A network printer. Ở đây ta cài máy in nối trực tiếp với máy tính. Tiếp theo chọn cổng kết nối với máy in (Máy in kết nối vào cổng nào ta phải chọn đúng cổng đó). Thường bây giờ máy in kết nối cổng USB.



Sau khi chọn Next đến cửa sổ tiếp theo bạn chọn nút Have Disk và chọn Browse để chỉ đến thư mục chứa trình điều khiển máy in cài trên máy của chúng ta. Sau đó màn hình hiện lên cửa sổ hỏi bạn có muốn chọn máy in đang cài là mặc định hay không (nếu muốn tích vào mục chọn Yes, không thì tích vào mục chọn No). Sau đó ta chọn Next bỏ qua một số sự lựa chọn như có muốn Share, in thử máy in vừa cài không. Sau đó chọn Finish để kết thúc việc cài đặt máy in.

### 6.2.2.3. Tìm Driver trên Internet

Nếu mất phần mềm điều khiển của thiết bị đang cài đặt trên máy tính. Trước hết phải xem tên thiết bị đó là gì? Là loại sản phẩm gì? (video card, Sound card, Scanner...).

Thường các trang Web của nhà sản xuất luôn lưu trữ thông tin, phần mềm điều khiển của sản phẩm mà hãng bán ra thị trường. Có thể vào trang Web này để tải về máy cần cài đặt (xem địa chỉ trang Web trên bao bì thiết bị hoặc có thể vào Google.com để tìm).

Những trang Web lưu trữ Driver của rất nhiều thiết bị:

- + <http://drivergilde.com>: Trang này lưu trữ rất nhiều thiết bị và cho tải miễn phí, cho phép tìm kiếm Driver theo chủ đề (loại sản phẩm như: graphic card, sound card, modem drivers, printers, motherboards, modem, scanner), hay có thể tìm kiếm theo tên sản phẩm.
- + <http://www.download.com>: Trang cung cấp rất nhiều phần mềm. Có thể tìm kiếm Driver trên trang này bằng cách đánh tên thiết bị cần tìm driver vào ô tìm kiếm.

## 6.3. MỘT SỐ DỊCH VỤ VÀ THỦ THUẬT CỦA WINDOWS

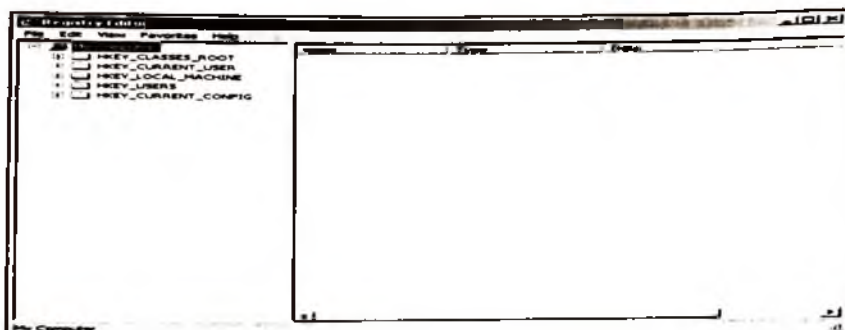
### 2.3.1. Registry

Registry là một cơ sở dữ liệu dùng để lưu trữ thông tin về những sự thay đổi, những lựa chọn, những thiết lập từ người sử dụng Windows. Registry bao gồm tất cả các thông tin về phần cứng, phần mềm, người sử dụng. Registry luôn được cập nhật khi người sử dụng tiến hành sự thay đổi trong các thành phần của Control Panel, File Associations, và một số thay đổi trong menu Options của một số ứng dụng,...

Trong Win95 & 98, Registry được ghi trong 2 file: **user.dat** và **system.dat** trong thư mục Windows. Trong Windows Me, Registry được lưu trong file **Classes.dat** trong thư mục Windows. Trong Win2K Registry được lưu trong thư mục "**Windows\System32\Config**".

Registry có thể chỉnh sửa trực tiếp, làm thay đổi các thông số thông qua Registry Editor. Chạy Registry Editor bằng cách gõ **regedit** vào cửa sổ Run.

Registry có cấu trúc cây, giống cấu trúc cây thư mục trong cửa sổ Windows Explorer.



Các mục trong cửa sổ bên trái của Registry Editor gọi là nhánh (**Branch**) và khoá (**Key**) khoá là con của sáu nhánh chính. Còn các mục trong các cửa sổ bên phải là các giá trị (**Value**). Một giá trị (**Value**) bao gồm có 3 thành phần là tên (**Name**), kiểu dữ liệu (**Type**) và dữ liệu (**Data**).

+ **HKEY\_CLASSES\_ROOT**: Lưu những thông tin dùng chung cho toàn bộ hệ thống như kiểu tập tin, các menu, các dữ liệu về hệ thống thường chứa những liên kết đến các file thư viện liên kết động .dll.

+ **HKEY\_CURRENT\_USER**: Lưu những thông tin về phần mềm, các lựa chọn, các thiết lập ... của người dùng đang Logon.

+ **HKEY\_LOCAL\_MACHINE**: Lưu những thông tin về hệ thống, phần cứng, phần mềm dùng chung cho tất cả các người dùng.

+ **HKEY\_USERS**: Lưu những thông tin của tất cả các User, mỗi user là một khoá với tên là số ID của user đó, chứa những thông tin đặc trưng của từng User, nó hỗ trợ cho nhánh **HKEY\_CURRENT\_USER**.

+ **HKEY\_CURRENT\_CONFIG**: Lưu thông tin về phần cứng, các thiết bị ngoại vi, các trình điều khiển (drivers) đang dùng.

+ **HKEY\_DYN\_DATA**: Chứa thông tin liên quan đến phần cứng và hỗ trợ cho nhánh **HKEY\_LOCAL\_MACHINE**.



*Các kiểu dữ liệu dùng trong Registry:*

- + **REG\_BINARY**: Kiểu nhị phân 32 BIT
- + **REG\_DWORD**: Kiểu Double Word cho phép người dùng nhập theo cơ số 16 (HEX) hoặc cơ số 10 (DECIMAL).
- + **REG\_EXPAND\_SZ**: Kiểu chuỗi mở rộng đặc biệt. VD: "%SystemRoot%" thay cho đường dẫn Windows\System32.
- + **REG\_MULTI\_SZ**: Một kiểu dữ liệu cho phép người dùng nhập nhiều chuỗi, phân biệt bằng phím Enter để cách dòng.
- + **REG\_SZ**: Kiểu chuỗi thông thường.
- + Ngoài ra còn một số kiểu dữ liệu đặc biệt khác,....

Rất nhiều thủ thuật Registry giúp tạo một Windows mang tính đặc trưng riêng mà các tiện ích có sẵn của Windows kèm theo không làm được. Muốn tiến xa hơn trong kỹ thuật lập trình trên nền Windows, cách bảo mật, cracking, hacking bạn cần phải có hiểu biết về Registry.

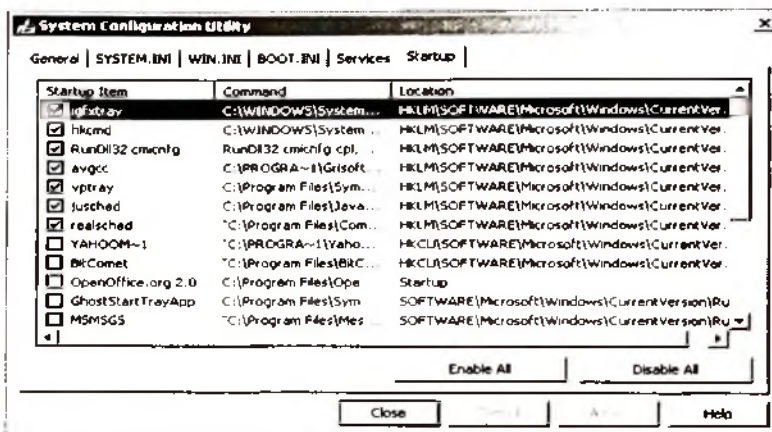
*Lưu ý:*

- + Các dấu " " chỉ có tác dụng làm nổi bật giá trị chứa bên trong nó, không nhập nó vào Registry Editor.
- + Rất nhiều rắc rối có thể xảy ra trên hệ thống của mình khi tiến hành các thay đổi thông số của Registry. Vì bản thân Windows có chức năng tự sửa những lỗi trong Registry nên rất hiếm khi chúng ta gặp sự cố nghiêm trọng.
- + Sau khi tiến hành các thay đổi bạn phải cập nhật lại Registry để thấy được các thay đổi. Bằng cách nhấn "F5" hoặc khởi động lại máy tính.
- + Những thủ thuật của Registry rất nhiều có thể tham khảo trên mạng Internet (Vào google.com tìm từ vựng "Registry" hoặc một số trang: [www.Quantrimang.com](http://www.Quantrimang.com), [www.pcword.com.vn](http://www.pcword.com.vn)).

**Cảnh báo:** Khi sử dụng Registry Editor phải tiến hành sao lưu Registry (bằng cách vào File chọn Export ghi tên và lưu vào thư mục an toàn nào đó). Khi tiến hành chỉnh sửa trong Registry Editor nếu sơ xuất có thể dẫn đến sự cố làm máy tính không khởi động, treo máy, không shutdown... Ta phục hồi bằng cách chạy Registry Editor : File - Export File lúc trước đã lưu.

### 2.3.2. Microsoft system config (Msconfig)

System config cho phép hay không các phần mềm tự chạy và các dịch vụ của Windows.

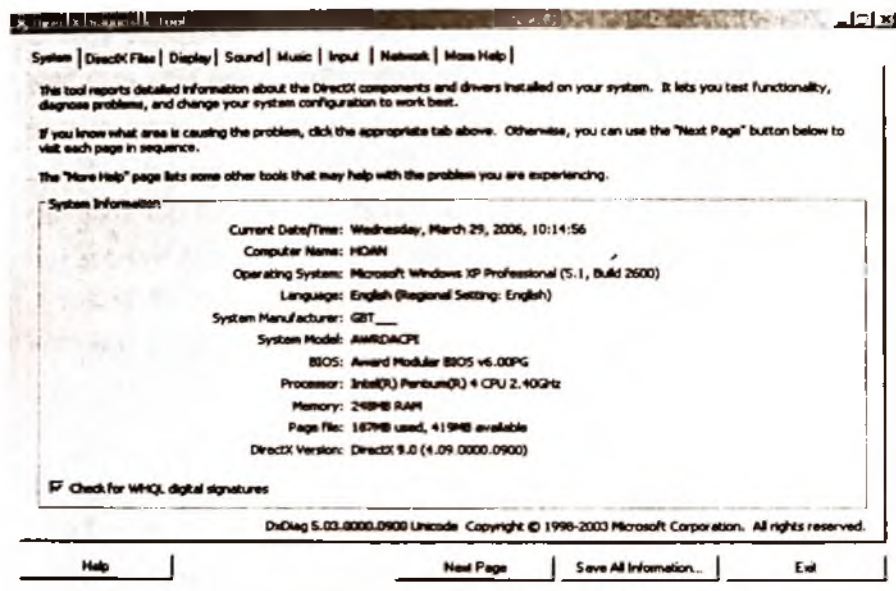


Khởi động Msconfig bằng cách đánh lệnh Msconfig trong menu Run.

Trong cửa sổ Msconfig có các Tab. Các Tab mà ta cần quan tâm như sau: Tab General có 3 sự lựa chọn (Normal Start Up cho phép khi khởi động nạp hoàn toàn các trình điều khiển thiết bị và dịch vụ, Diagnostic Start Up cho phép khi khởi động nạp các trình điều khiển và các dịch vụ cơ bản nhất), Tab BOOT.INI có tác dụng khi cài nhiều hệ điều hành có thể hiệu chỉnh một số tham số về thời gian..., Tab Services cho phép khởi động hay không các dịch vụ của hệ điều hành, Tab Start Up cho phép hay không tự chạy khi khởi động các phần mềm tự chạy.

### 2.3.3. DirectX Diagnostic Tool (DXDIAG)

Xem thông tin cấu hình máy tính cả phần mềm và phần cứng. Khởi động DXDIAG bằng cách vào Run đánh "DXDIAG".



Trong cửa sổ Dxdiag có những Tab xem cấu hình hệ thống như: Tên CPU, Hệ điều hành, Dung lượng RAM, Video card, Sound card, phiên bản DirectX,...

**Chú ý:** Muốn hiển thị đúng các thông tin về phần cứng mới ta phải cập nhật các phiên bản mới nhất cho Directx.

## 2.4. VIRUS

### 2.4.1. Một số loại Virus

Virus Boot, Virus File, Virus Macro, Ngựa Thành Tơ-roa - Trojan, Sâu Internet – Worm.

#### **2.4.2. Virus máy tính lây lan như thế nào?**

Virus máy tính có thể lây vào máy tính qua email, qua các file tải về từ Internet hay copy từ máy khác về, và cũng có thể lợi dụng các lỗ hổng phần mềm để xâm nhập từ xa, cài đặt, lây nhiễm lên máy tính.

Email là con đường lây lan virus chủ yếu và phổ biến nhất hiện nay. Từ một máy tính, virus thu thập các địa chỉ email trong máy và gửi email giả mạo có nội dung hấp dẫn kèm theo file virus để lừa người nhận thực thi các file này. Các email virus đều có nội dung hấp dẫn, hoặc virus trích dẫn nội dung của 1 email trong hộp thư của nạn nhân để tạo ra phần nội dung của email giả mạo, điều đó giúp cho email giả mạo có vẻ "thật" hơn và người nhận dễ bị mắc lừa hơn. Với cách hoàn toàn tương tự như vậy trên những máy nạn nhân khác, virus có thể nhanh chóng lây lan trên toàn cầu theo cấp số nhân.

Máy tính cũng có thể bị nhiễm virus khi chạy một chương trình tải từ Internet về hay copy từ một máy tính bị nhiễm virus khác. Lý do là các chương trình này có thể đã bị lây bởi một virus hoặc bản thân là một virus giả dạng nên khi chạy nó cũng là lúc đã tự mở cửa cho virus lây vào máy. Quá trình lây lan của virus có thể diễn ra một cách "âm thầm" (không nhận ra điều đó vì sau khi thực hiện xong công việc lây lan, chương trình bị lây nhiễm vẫn chạy bình thường) hay có thể diễn ra một cách "công khai" (virus hiện thông báo) nhưng kết quả cuối cùng là máy tính đã bị nhiễm virus và cần đến các chương trình diệt virus để trừ khử chúng.

#### **2.4.3. Virus máy tính phá hoại những gì ?**

Đây chắc chắn sẽ là điều bất khoan nếu chẳng may máy tính bị nhiễm virus. Dù ít hay nhiều thì virus cũng được dùng để phục vụ những mục đích không tốt.

Các virus thế hệ đầu tiên có thể tàn phá nặng nề dữ liệu, ổ đĩa, hệ thống, đơn giản hơn chỉ là một câu đùa vui hay nghịch ngợm đôi chút với màn hình hay thậm chí chỉ nhân bản thật nhiều để "ghi điểm". Tuy

nhien các virus như vậy hầu như không còn tồn tại nữa. Các virus ngày nay thường phục vụ cho những mục đích kinh tế hoặc phá hoại cụ thể. Chúng có thể chi lợi dụng máy tính để phát tán thư quảng cáo hay thu thập địa chỉ email. Cũng có thể chúng được sử dụng để ăn cắp tài khoản ngân hàng, tài khoản hòm thư hay các thông tin cá nhân quan trọng. Cũng có thể chúng sử dụng máy như một công cụ để tấn công vào một hệ thống khác hoặc tấn công ngay vào hệ thống mạng đang sử dụng. Đôi khi là nạn nhân thực sự mà virus nhắm vào, đôi khi vô tình trở thành "trợ thủ" cho chúng tấn công vào hệ thống khác.

#### **2.4.4. Các phần mềm diệt virus tốt**

Tên các phần mềm diệt virus của nước ngoài: BitDefender 9 Standard, McAfee VirusScan 2006, Kaspersky Anti-Virus Personal 5.0, F-Secure Anti-Virus 2006, Norton Antivirus 2006, Panda Titanium 2006, AntiVir Personal Edition Classic 6.32, Alwil Software's Avast Home Edition 4.6, Trend Micro's PC-cillin Internet Security 2006, Grisoft's AVG Antivirus Free Edition.

Các phần mềm trên chỉ có phần mềm Grisoft's AVG Antivirus Free Edition là phần mềm diệt virus miễn phí. Các phần mềm khác phải mua mới được sử dụng. Có thể xem thông tin về các phần mềm trên Website của nhà sản xuất.

Tên các phần mềm diệt virus trong nước: BKAV, D32, các phần mềm này hoàn toàn miễn phí.

Các phần mềm hiện nay đều có tính năng cập nhật trực tuyến trên mạng. Các phần mềm diệt virus muốn hoạt động tốt cần cập nhật trực tuyến liên tục và thường xuyên.

Tim hiểu, tải các phần mềm này trên một số trang Web:

- + [www.bkav.com.vn](http://www.bkav.com.vn) để tải BKAV, [www.symantec.com](http://www.symantec.com) để tải phần mềm diệt virus Symantec antivirus và Norton Antivirus 2006.
- + [www.grisoft.com](http://www.grisoft.com) để tải Grisoft's AVG Antivirus Free Edition, [www.trendmicro.com](http://www.trendmicro.com) để tải Trend Micro's PC-cillin Internet Security 2006
- + [www.pandasoftware.com](http://www.pandasoftware.com) để tải Panda Titanium 2006, [www.mcafee.com](http://www.mcafee.com) để tải McAfee VirusScan 2006.

#### 2.4.5. Làm thế nào tránh ảnh hưởng của Virus

Một số kinh nghiệm làm sao để tránh bị nhiễm virus nhất:

- + Sau khi cài đặt hệ điều hành xong, việc đầu tiên cần làm ngay là cài các phần mềm diệt virus và cập nhật nó trên mạng Internet với phiên bản mới nhất trước khi cài các phần mềm hệ thống và ứng dụng khác.
- + Đừng bao giờ cho phép (đồng ý nhấn nút **OK** mà không cần biết đã làm gì!!!). Không mở tệp tin ngay lập tức sau khi tải về mà trước nhất phải kiểm tra virus.
- + Cách phòng ngừa tốt nhất để tránh virus nhưng không có tính thực tiễn là không nối vào bất kì máy nào hết và cũng không cài đặt bất kì một chương trình nào chưa được bảo đảm là không chứa virus. Cách này người dùng sẽ "an toàn tuyệt đối", tuy nhiên thật là khó chịu và vô dụng khi phải "đóng kín vỏ sò" như vậy. (Một máy như vậy có thể dùng để chứa số công quỹ riêng hay các tư liệu kín).

Trong thực tế, để phòng ngừa cho một máy tính có nối kết hay có dùng chung các dữ liệu hay chương trình với các máy khác (như là nối mạng, Internet, dùng chung đĩa mềm, ...) thì cách tốt nhất là trang bị thêm một chương trình chống virus hữu hiệu. Điều cần lưu ý là một chương trình chống virus dù tốt cách mấy cũng sẽ không ngăn ngừa

được các virus mới hơn các loại dựa trên cơ sở dữ liệu đương thời của chương trình chống virus này. Do đó, điều tối quan trọng mà nhiều người dùng các chương trình chống virus không để ý tới là phải cập nhật thường xuyên các dữ liệu của chương trình chống virus. Với một cơ sở dữ liệu mới thì chương trình chống virus sẽ có cơ hội tìm ra virus mới và làm việc hữu hiệu hơn. Để cập nhật hóa các tệp cơ sở dữ liệu này, người dùng chỉ việc nối vào trang WEB của hãng cung cấp chương trình chống virus và tải về tệp dữ liệu mới nhất (dĩ nhiên là phải theo sự hướng dẫn của nhà sản xuất để cài đặt các tệp dữ liệu virus mới).

Cho dù có cập nhật chẳng nữa thì vẫn có thể bị nhiễm virus lạ. Đó là vì ngay cả nhà sản xuất cũng chưa kịp thêm vào các dữ liệu của họ về các virus mới. Chưa kể một số nhà sản xuất trì trệ việc hữu hiệu hóa phần mềm chống virus của họ (để tiết kiệm tiền phát triển?). Do vậy, để bảo túc cho việc dùng máy tính một cách thật an toàn trên Internet thì việc tạo ra một bản sao (*back-up*) cho các thông tin cần thiết và cất nó riêng vào một chỗ cô lập là cần thiết. (Một ổ CD-RW hay các loại ổ đĩa di động, như đĩa ZIP/ZAP chẳng hạn, có thể dùng làm việc này). Lỡ gặp virus còn có chỗ mà phục hồi.

Để phòng chống Virus tốt nhất là nên cài hai phần mềm chống Virus là: Symantec Antivirus và Free AVG. Cập nhật thường xuyên hai phần mềm này.

#### **2.4.6. Cách khắc phục PC khi bị Virus**

Khi thấy máy tính bị nhiễm virus cách khắc phục thông thường là tắt máy tính chờ 60s và tháo hết các thiết bị như các ổ đĩa gắn ngoài, máy in, máy scanner... Sau đó khởi động lại ở chế độ Safe mode của hệ điều hành. Cài phần mềm diệt virus quét tất cả ổ đĩa cứng. Nếu không được có thể đưa đĩa khởi động sạch (cần cài đặt ở chế độ chống ghi) có chứa chương trình diệt virus và quét toàn bộ ổ đĩa. Cài lại hệ điều hành mới, tiếp theo cài phần mềm diệt virus và cập

nhật chúng trên mạng Internet, cuối cùng là sử dụng chúng quét virus toàn bộ hệ thống. Với trường hợp nhiễm virus boot sector thì phải format lại boot sector.

Dùng máy tính không nhiễm Virus có cài các phần mềm diệt Virus để quét Virus máy bị nhiễm Virus. (Có thể quét qua mạng hoặc tháo HDD của máy nhiễm Virus lắp sang máy không nhiễm Virus).

Các phiên bản hệ điều hành cần phải cập nhật các bản vá lỗi thường xuyên để tránh các lỗ hổng của Windows mà từ đó có thể bị virus lợi dụng tấn công.



## **MỘT SỐ CÔNG CỤ BẢO VỆ DỮ LIỆU**

### **3.1. SỬ DỤNG GHOST**

Ghost có công dụng như sau:

- + Sao chép một ổ phân vùng đĩa cứng một file lưu trong một phân vùng khác gọi là file ảnh và có thể làm ngược lại.
- + Sao chép cả ổ đĩa cứng thành nguồn thành một file ảnh lưu trong ổ đĩa đích và có thể làm ngược lại.
- + Sao chép phân vùng nguồn sang phân vùng đích.
- + Sao chép toàn bộ một ổ đĩa vật lý nguồn sang ổ đĩa vật lý đích.
- + Có thể sử dụng ổ đĩa nguồn và đích trên cùng một máy tính hoặc hai máy tính nối với nhau bằng mạng Lan, qua cáp USB, qua cổng LPT.
- + Tạo đĩa mềm hoặc CD-ROM khởi động với Ghost.

Ghost là phần mềm backup rất mạnh nó có thể nhận diện rất nhiều partition với phân vùng khác nhau như: Fat16, Fat32, NTFS, Linux.... Khi dùng chương trình này để sao chép, không cần phải Fdisk và Format ổ đĩa đích vì Ghost sẽ làm cho cấu trúc ổ đĩa đích giống hệt cấu trúc ổ đĩa nguồn, cho dù đó là Fat16, Fat32 hay NTFS. Khi bạn sao chép đĩa, ổ đĩa đích dù có dung lượng khác với ổ đĩa nguồn nhưng về cấu trúc thì hoàn toàn giống (kể cả Master Boot

Record) cho nên hoàn toàn có thể sử dụng ổ đĩa đích để khởi động, chạy các chương trình như chạy trên ổ đĩa gốc.

Các bước sử dụng trên DOS:

**Bước 1:** Đầu tiên phải khởi động máy (Boot CD, đĩa mềm, ổ cứng, có thể tạo đĩa khởi động từ Ghost để chạy Ghost luôn) về Dos thật (là HĐH DOS chứ không phải là DOS chạy trên Windows), nếu máy tính đang dùng Win9X thì có thể chạy Ghost for Dos luôn nhưng không bằng Dos thật. Khi chạy Ghost.exe sẽ có 1 bảng giới thiệu xuất hiện và chọn OK.

**Bước 2:** Sẽ có một số lựa chọn xuất hiện để chọn:

- Local\Partition: Partition to Partition để sao chép phân vùng đích sang phân vùng nguồn, Partition to Image để tạo file ảnh cho Partition, Partition from Image để có thể phục hồi Partition từ file ảnh (Image). Để sử dụng mục này phải có 2 phân vùng đĩa trở lên thì thực hiện được.
- Local\Disk: Disk to Disk để sao lưu cả đĩa cứng nguồn sang đĩa cứng đích, Disk to image để sao chép ổ đĩa nguồn thành một file lưu trong ổ đĩa đích, Image to Disk để back up dữ liệu từ file ảnh của ổ đĩa nguồn sang ổ đĩa đích. Để sử dụng mục này cần tối thiểu hai ổ đĩa cứng.

**Bước 3:** Khởi động lại máy tính sau khi backup dữ liệu, hoặc ta có thể tiếp tục bước 2.

**Chú ý:** Đối với việc tạo ảnh thì Ghost sẽ hỏi có nén tập tin ảnh không, tốt nhất nên chọn nén là "High" để file ảnh nhỏ tiết kiệm dung lượng ổ đĩa cứng, nhưng tốc độ truyền dữ liệu lại chậm hơn bởi vì máy tính nén tập tin lại CPU mất thời gian xử lý. Tốc độ truyền dữ liệu khi Ghost phụ thuộc vào tốc độ ổ đĩa cứng, giao tiếp ổ đĩa với Mainboard, tốc độ mạng Lan, USB, LPT.

Để sử dụng các phần nâng cao khác Ghost phải được cài Ghost trên hệ điều hành Windows.

Có rất nhiều phần mềm có chức năng giống Ghost như: AcronisTrueImage8.0, Image 3.0... Có thể tham khảo thêm.

## **3.2. PHỤC HỒI DỮ LIỆU ĐÃ XÓA**

### **3.2.1. Các phần mềm**

Các phần mềm TestDisk, Recovery, Undelete, Pci\_us\_smartrecovery, filerecovery ... Có thể khôi phục các File đã xóa. Một số phần mềm Undelete\_Partitions, Partition Magic 6.0 trở lên có thể khôi phục lại các Partitions bị xóa. Một số phần mềm có thể khôi phục lại các ổ đĩa bị Format như Unformat.

### **3.2.2. Khôi phục dữ liệu với Test Disk**

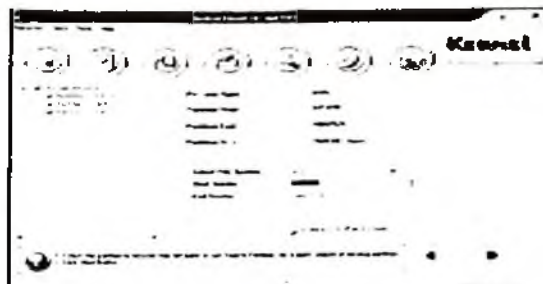
Test Disk có thể khôi phục các file dữ liệu đã xóa trên ổ đĩa cứng, đĩa mềm, ổ đĩa Flash. Test Disk là phần mềm miễn phí có thể download trên trang Web: [www.download.com](http://www.download.com).

Test Disk có thể vận hành trên một loạt các hệ điều hành từ DOS cho đến các ứng dụng mã nguồn mở: DOS, Windows 32-bit (NT4, 2000, XP, 2003), Linux, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, SunOS và Mac OS. Điều này mang lại khả năng tương thích với rất nhiều các hệ thống tệp tin của nhiều hệ điều hành khác nhau.

Sau khi đã lỡ xóa file dữ liệu hoặc phân vùng ổ đĩa. Hãy cài ngay phần mềm Test Disk lên một ổ đĩa khác để tránh ghi đè lên sector chứa dữ liệu file đã xóa. Sau đó chạy Test Disk đánh tên file và chọn ổ đĩa chứa file đó và chọn Search để Test Disk tìm kiếm. Nếu tìm thấy nó sẽ hiện lên danh sách các tên file chọn file cần phục hồi và phục hồi lại file đó. Nếu không nhớ tên file có thể quét lại toàn bộ ổ đĩa để tìm lại file đã xóa. Nếu là phân vùng thì phải quét lại toàn bộ ổ đĩa cứng để có thể tìm lại bảng phân vùng bị xóa.

### 3.2.3. Khôi phục những dữ liệu quan trọng trên ổ đĩa đã format với Nucleus Kernel for FAT and NTFS

Giao diện của Nucleus Kernel for FAT and NTFS như sau:



Đây là phần mềm phục hồi lại phân vùng ổ đĩa rất tốt khi chưa bị ghi đè dữ liệu lên phân vùng đó. Nó có thể khôi phục boot sector, master boot record hay file allocation table, thậm chí cả ổ đĩa đã định dạng theo một hệ thống tập tin khác. Phiên bản mới nhất NK 4.03 có dung lượng 2.03 MB, tương thích với mọi Windows, hỗ trợ cho những ổ đĩa định dạng theo hệ thống tập tin FAT16, FAT32, NTFS, HPFS, NTFS5. Có thể tải về bản đầy đủ + số đăng ký tại địa chỉ [www.zshare.net/download/kernel-rar.html](http://www.zshare.net/download/kernel-rar.html).

*Các bước thực hiện như sau:*

Từ giao diện chính của NK, bấm vào biểu tượng Storage Device trong phần cửa sổ phía bên trái nhằm giúp chương trình nhận dạng ổ cứng. Tại mục Scan Type, chương trình sẽ đưa ra hai tùy chọn là Standard Scan và Advanced Scan. Nếu dữ liệu bị mất do xóa nhầm, đánh dấu ở mục Standard Scan; còn nếu dữ liệu bị mất do tai nạn format nhầm ổ đĩa, đánh dấu ở mục Advanced Scan. Khi chọn xong, bấm vào nút tròn có hình mũi tên (phía dưới góc phải của giao diện).

Trong phần cửa sổ phía bên trái, bấm chọn ổ đĩa chứa những dữ liệu cần cứu hộ. Kế đến tại mục Select File System, phải chọn chính xác hệ thống tập tin của ổ đĩa này (đúng với hệ thống tập tin lúc ổ đĩa bị format). Nếu ổ đĩa có dung lượng khá lớn, có thể giới hạn phạm vi

tìm kiếm dữ liệu bằng cách nhập vào giá trị xác định tại hai mục Start Sector và End Sector. Nút bấm Search Partition sẽ giúp tìm nhanh những ổ đĩa đang ở trạng thái ẩn (bị mất). Sau đó bấm vào nút tròn có hình mũi tên để chương trình bắt đầu tìm kiếm những dữ liệu đã mất.

Khi quá trình tìm kiếm hoàn tất, bấm chuột vào ổ đĩa vừa tìm trong phần cửa sổ phía bên trái và bấm tiếp vào nút tròn có hình mũi tên để chuyển sang bước cuối cùng.

Ở bước này, bấm phải chuột trong phần cửa sổ phía phải, chọn thẻ Recover All để khôi phục lại toàn bộ dữ liệu đã mất. Trong hộp thoại xuất hiện, chọn nơi để lưu dữ liệu, nhưng lưu ý là không được lưu trên ổ đĩa format trước đó. Nếu chỉ muốn khôi phục lại một số tập tin quan trọng thì nên sử dụng nút bấm có hình chiếc kính lúp trên thanh công cụ (hoặc bấm phải chuột và chọn dòng lệnh Find Files) để nhanh chóng tìm thấy những tập tin quan trọng đó. Tiếp theo, chọn chúng, bấm phải chuột, chọn dòng lệnh Recover Selected và trong hộp thoại xuất hiện, tìm nơi để lưu lại.

**Lưu ý:** Tỷ lệ khôi phục dữ liệu thành công của NK là rất cao nếu dữ liệu trên ổ đĩa bị format chưa bị ghi đè lên bởi những dữ liệu mới.

## **MỘT SỐ LỖI THƯỜNG GẶP**

### **4.1. CÁC MÃ LỖI**

#### **4.1.1. Sự cố bản mạch chính**

101 system interrupt failure: sự cố này có thể là một vấn đề hở mạch không thường xuyên xảy ra hoặc board bộ sung đang xâm phạm tới chip điều khiển tín hiệu ngắt. Nếu bạn không thể vượt qua được mã 101, sẽ phải thay bản mạch chính.

102 System timer failed: chip bộ định thời trên bản mạch chính bị hư, phải thay bản mạch chính nếu lỗi thường xuyên xuất hiện.

103 System timer interrup failed: chip bộ định thời không có chip điều khiển tín hiệu ngắt để truyền tín hiệu ngắt zero (tính ngắt định thời).

104 Protected mode operation failed: mã lỗi này chỉ áp dụng cho máy tính AT.

105 8042 Command not accepted keyboard communication failed: bị một chip điều khiển bàn phím 8042 hoặc bàn phím kém chất lượng.

106 Post logic test problem logic test failed: lỗi này có thể gây ra do board hệ thống bị hư hoặc các yếu tố khác như các thẻ mạch không chính xác cũng có thể gây ra lỗi.

107 MNI test failed: kiểm tra “ngắt không che được” của bản mạch chính bị sự cố, một NMI là tín hiệu ngắt không thể được vô hiệu hóa bằng một tín hiệu khác. Nếu lỗi này vẫn còn, phải thay bộ xử lý.

108 Failed system timer test: chip bộ định thời trên bàn mạch chính không làm việc.

109 Problem with first 64K Ram, DMA test error: mã này chỉ một vấn đề trong RAM 64K đầu tiên trong các PC ban đầu hoàn toàn là khả năng của bàn mạch chính. Có thể tìm thấy các chip không chính xác hoặc thay bàn mạch chính.

#### **4.1.2. Các mã lỗi PS/2**

110 PS/2 system board error, parity check: lỗi board hệ thống, kiểm tra chẵn lẻ.

111 PS/2 memory adapter error: lỗi bộ phối hợp bộ nhớ.

112 PS/2 Microchannel arbitration error, system board: lỗi phần xử lý kênh, board hệ thống.

165 PS/2 System option not test: các tùy chọn hệ thống không được đặt.

166 PS/2 Microchannel adapter timeout error: lỗi thời gian không tính phối hợp vi kênh.

199 PS/2 configuration not correct, check setup: cấu hình không chính xác. Kiểm tra cài đặt.

#### **4.1.3. Các mã lỗi IBM**

Các mã lỗi này được sử dụng trong một số máy IBM và một số máy nhái đã được đặt tương tự.

115 System board, CPU error: bàn mạch hệ thống, lỗi CPU.

118 System board memory error: lỗi bộ nhớ board hệ thống.

119 2.88MB diskette drive installed but not supported: ổ đĩa mềm 2.88MB được cài đặt, nhưng không hỗ trợ.

120 System board processor, cache (bộ nhớ truy cập nhanh) error: lỗi bộ nhớ truy cập nhanh, bộ vi xử lý hệ thống.

121 Unexpected hardware interrupts occurred: các tín hiệu ngắt phần cứng bất ngờ xảy ra.

130 POST no operation system. check diskette, configuration: hệ điều hành không có post, kiểm tra các đĩa mềm, cấu hình.

131 Cassette interface test failed, PS/2 system board: giao diện cassette bị sự cố board hệ thống PS/2.

132 DMA extended registers error. Run diagnostics: lỗi các thanh ghi bổ sung DMA. Chạy chương trình chuẩn đoán.

133 DMA error. Run diagnostics: lỗi DMA. Chạy chương trình chuẩn đoán.

#### **4.1.4. Các mã lỗi tổng quát**

162 system option not set, or possible bad battery: tùy chọn hệ thống không được cài đặt, hoặc pin có thể không chất lượng.

162 system option not set, or invalid checksum, or configuration incorrect: tùy chọn hệ thống không được cài đặt, hoặc tổng kiểm tra không giá trị, hay cấu hình không chính xác.

163 time and date not set: thời gian và ngày tháng không được cài đặt.

106 memory size error: có vấn đề liên quan đến bộ nhớ CMOS.

201 Memory error: lỗi ram.

202 memory address error lines 1-15, 203 memory address error 16-23: chỉ một hoặc nhiều chip bộ nhớ bị hư.

301 Keyboard error: lỗi đối với bàn phím.

302 system unit keylock is locked: bộ chuyển mạch khóa phím bị lỗi hoặc bàn phím bị liệt.

303 Keyboard or system unit error, 304 keyboard or system unit error, keyboard clockline error: kiểm tra các phím bị liệt, cáp nối bàn phím hoặc chính bàn phím bị hư.



601 Disk error: chỉ vấn đề đĩa có thể do máy tính đó tìm một ổ đĩa mềm không có.

602 Disk boot record error: có thể do đĩa mềm bị hư hoặc một bộ điều khiển đĩa mềm bị hư.

1701 Hard disk failed: chỉ bộ điều khiển đĩa cứng không nhận được trả lời của đĩa cứng mà nó đang chờ.

1780 Disk 0 failed, 1790 Disk 0 error, 1781 Disk 1 failed, 1791 Disk 1 error: bộ điều khiển đĩa cứng không nhận được trả lời của từ đĩa cứng 0 hoặc 1.

1782 Disk controller failed: bộ điều khiển đĩa có thể bị hư.

## 4.2. CÁC THÔNG BÁO LỖI

128 NOT OK, parity disa bled: 128 không được, chẵn lẻ bị vô hiệu hóa.

8042 gate – a20 error: thường do bàn phím bị hư.

Access denied: truy cập bị từ chối.

Address line short: điều có thể là vấn đề của chip bộ nhớ và cũng có thể do bàn mạch chính và phải thay.

Allocation error, size adjusted: lỗi phân phối, kích thước điều chỉnh.

Attempted write-protect violation: thử định dạng 1 đĩa mềm chống ghi.

Bad DMA port: cổng truy nhập bộ nhớ trực tiếp bị hư.

Bad or missing command interpreter: bộ dịch lệnh bị hư hoặc mất.

Bad partition table, error reading/writing the partition table: bảng phân chia bị hư lỗi đọc/ viết bảng phân chia.

Nnnk base memory, base memory size=nnk: bộ nhớ cơ sở  
Nnnk, kích thước bộ nhớ cơ sở = nnk.

Bus timeout NMI at slot X: NMI không định thời bus tại khe X.

C: drive error, Disk: disk error: lỗi ổ đĩa C, D. Ổ đĩa C hoặc D không được cài đặt chính xác trong CMOS.

C: drive failure, D: drive failure: sự cố ổ đĩa C hoặc D.

Cache memory bad, do not enable cache: bộ nhớ truy cập nhanh trên bản mạch chính bị lỗi.

Cannot Chdir to (pathname). Tree past this point not processed: không thể kiểm tra thư mục tới (đường dẫn). Cây qua điểm này không xử lý được. Một trong các tập tin của thư mục đã bị rác (lỗi).

Cannot chdir to root: không thể kiểm tra thư mục tới thư mục gốc. (thư mục gốc đã bị rác).

Cannot recover (.) entry processing continue: không thể phục hồi (.) xử lý tiếp tục.

Cannot recover (..) entry processing continue: không thể phục hồi xử lý tiếp tục.

CMOS barret state low: tình trạng pin cmos yếu (thay pin đồng hồ CMOS).

CMOS checksum failure: sự cố kiểm tra tổng quát CMOS.

CMOS display type mismatch: không thích hợp loại màn hình CMOS.

CMOS memory size mismatch: không thích hợp kích thước bộ nhớ CMOS.

CMOS system option not set: các tùy chọn hệ thống CMOS không được cài đặt.

CMOS time và date not set: thời gian và ngày tháng CMOS không được cài đặt.

COM port does not exist: cổng com không có.

Configuration error for slot n: lỗi cấu hình đối với khe n.

Convert directory to file: có chuyển đổi thư mục thành tệp không.

Convert lost chains to file (Y/N): chuyển đổi móc nối bị mất thành tệp (C/K)?

Error found, F parameter not specified: phát hiện lỗi, tham số F không rõ sửa lỗi này không được ghi vào đĩa.

Disk bad: đĩa hư.

Disk boot error, repleace and stricke key to retry: lỗi khởi động đĩa, thay và gõ phím để thử lại.

Disk configuration error: lỗi cấu hình đĩa.

Hard disk configuration error: lỗi cấu hình đĩa cứng.

Disk boot failure: sự cố khởi động đĩa.

Disk drive failure: sự cố ở đĩa.

Diskette read failure: sự cố đọc đĩa mềm.

DMA error: lỗi truy cập bộ nhớ trực tiếp.

Drive not ready, abort, retry, ignore, failure? : ổ đĩa không sẵn sàng. Hủy, thử lại, bỏ qua, hư?

FDD controller failure: sự cố bộ điều khiển ổ đĩa mềm.

FDD A is not installed: ổ đĩa mềm A không được cài đặt.

File allocation table bad: bảng phân phối tệp hư.

Fixed disk configuration error: lỗi cấu hình đĩa cố định.

Fixed disk controller failure: sự cố bộ điều khiển đĩa cứng không nhận được trả lời của đĩa cứng mà nó đang chờ.

Hard disk failure: sự cố đĩa cứng.

Invalid boot diskette: đĩa mềm khởi động không hợp lệ.

Invalid configuration information. Please run setup program: thông tin cấu hình không hợp lệ. Chạy chương trình cài đặt.

Keyboard bad: bàn phím hư.

Keyboard data line failure: sự cố đường truyền dữ liệu của bàn phím.

Keyboard controller failure: sự cố bộ điều khiển bàn phím.

Keyboard error: lỗi bàn phím.

Non-system disk or disk error. Replace and strike and key when ready: không có đĩa hệ thống hoặc đĩa bị lỗi. Thay và gõ phím bất kỳ khi sẵn sàng.

Non-system disk or disk error. Press a key to continue: không có đĩa hệ thống hoặc đĩa lỗi. Ấn một phím bất kỳ để tiếp tục.

No a boot disk-strike F1 to retry boot: không có đĩa khởi động, gõ phím F1 để thử khởi động lại.

Real time clock failure: đồng hồ thực hoặc pin hỗ trợ bị sự cố.

Track 0 bad-disk unsuable: đĩa hư không sử dụng được track 0. Lỗi này có thể xảy ra khi định dạng đĩa mềm 1.44MB, hoặc đĩa mềm đó bị hư track 0. Nếu thông báo này trên đĩa cứng thì phải thay đĩa cứng.

Write protect error writing drive X: chốt bảo vệ ổ đĩa có thể chưa mở.

### **4.3. CÁC MÃ LỖI BIP**

#### **4.3.1. Các mã AMI**

Một ‘bip’: sự cố làm tươi của DRAM. Nếu máy tính hiển thị thông tin tiêu chuẩn trên màn hình, thì không gặp vấn đề gì; nếu có vấn đề trở ngại, máy tính sẽ thông báo lỗi trên màn hình.

Hai “bip”: sự cố hệ mạch chẩn lẻ/ lỗi chẩn lẻ.

Ba “bip”: sự cố bộ nhớ 64K cơ sở.

Bốn “bip”: bộ hẹn thời hệ thống không hoạt động.

Năm “bip”: sự cố bộ vi xử lý.

Sáu “bip”: sự cố cửa A20/ bộ điều khiển bàn phím 8042.

Bảy “bip”: lỗi ngoại lệ chế độ thực/ lỗi ngắt ngoại lệ bộ vi xử lý.

Tám “bip”: lỗi viết đọc bộ nhớ màn hình.

Chín “bip”: lỗi kiểm tra tổng quát ROM BIOS. Cho biết ROM BIOS bị hư.

Mười “bip”: lỗi viết/đọc của thanh ghi bị CMOS đóng.

Mười một “bip”: bộ nhớ cache bị hư – không hữu hiệu hóa được cache.

Không có các “bip”: nếu không nghe thấy các “bip” và không có hình ảnh trên màn hình, kiểm tra bộ nguồn bằng đồng hồ von. Kế đến, kiểm tra bản mạch chính nghi ngờ có kết nối lỏng ra không. Chip CPU, BIOS, sẽ gây ra cho bản mạch chính có vấn đề.

#### 4.3.2. Các mã Phoenix

Máy vi tính được cài BIOS Phoenix sử dụng một nhóm ba bộ “bip” được tách ra và ở đây ghi những mã này theo số tiếng bip; liên tiếp, ví dụ: 1-1-3 nghĩa là “bíp”, ngưng, “bíp”, ngưng, “bíp””bip””bíp”.

Hơn nữa, còn có các mã đặc biệt sử dụng tiếng “bíp” ngắn và “bíp” kéo dài.

Một “bíp”: điều này thường không có vấn đề gì, “bíp” phát ra khi việc tự kiểm tra hoàn tất trước khi DOS được tải.

Hai “bíp”: có thể cấu hình bị lỗi.

Một “bíp” dài, một “bíp”: chỉ sự cố video, kiểm tra các bộ cầu nhảy và các bộ chuyển mạch DIP trên thẻ mạch video hoặc bản mạch chính.

Một “bíp” dài, một “bíp” ngắn, một “bíp” dài, một “bíp” ngắn: chỉ sự cố của bộ phối hợp video đơn sắc và màu. BIOS đã thử khởi tạo, nhưng cả hai đều lỗi và không hiển thị.

1-1-3 CMOS write/read failure: máy tính không đọc được cấu hình được lưu trong CMOS. Nếu lỗi vẫn tiếp tục, thay bản mạch chính.

1-1-4 ROM BIOS checksum Error: ROM BIOS đã bị hư và phải thay.

1-2-1 Programmable interval timer Failure: chip bộ định thời trên bản mạch chính bị hư và bản mạch chính sẽ phải thay.

1-2-2 DMA initialization Failure: chip DMA có thể bị hư.

1-3-1 Ram refresh verification Failure: có thể các bộ nhớ chip bị hư, chip DMA bị hư hoặc các chip địa chỉ bộ nhớ trên bản mạch chính bị hư.

1-4-2 parity Failure first 64K or RAM: chip bộ nhớ bị hư, hoặc một trong các chip nhạy cảm với việc kiểm tra lỗi chẵn lẻ.

3-2-4 keyboard controller test Failure: chip điều khiển bàn phím không đáp ứng các tín hiệu lúc khởi động.



# CẤU TRÚC MÁY TÍNH

*Chịu trách nhiệm xuất bản:* TS. PHẠM VĂN DIỄN

*Biên tập:* LÊ THỊ HỒNG THỦY

*Trình bày bìa:* TRỊNH THỦY DƯƠNG

**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT**

**70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội**

---

In 220 cuốn, khổ 15,5 x 22,5cm, tại Công ty Thanh bình.

Số đăng ký kế hoạch XB: 215-2010/CXB/313-17/KHKT, do CXB cấp ngày 5/3/2010

Quyết định XB số: 149/QĐXB-NXBKHKT, ký ngày 2/8/2010.

In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2010.