LẬP TRÌNH HỆ THỐNG.

1. Tổ chức máy tính.

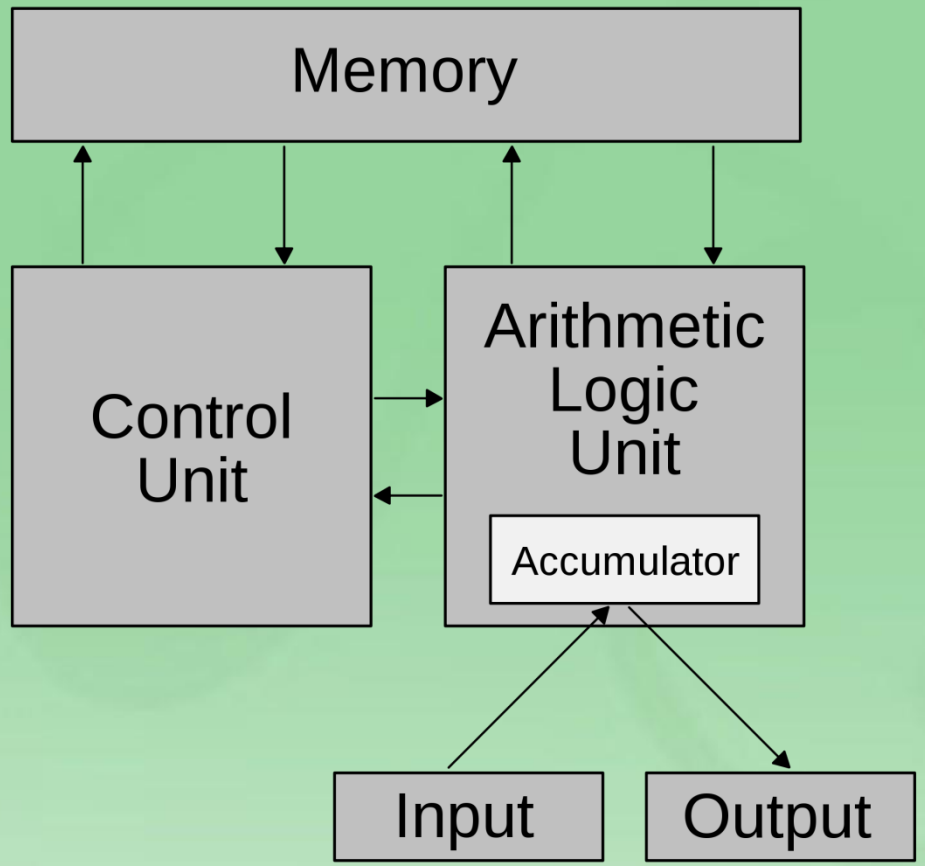
2. Ngắt (Interrupt).

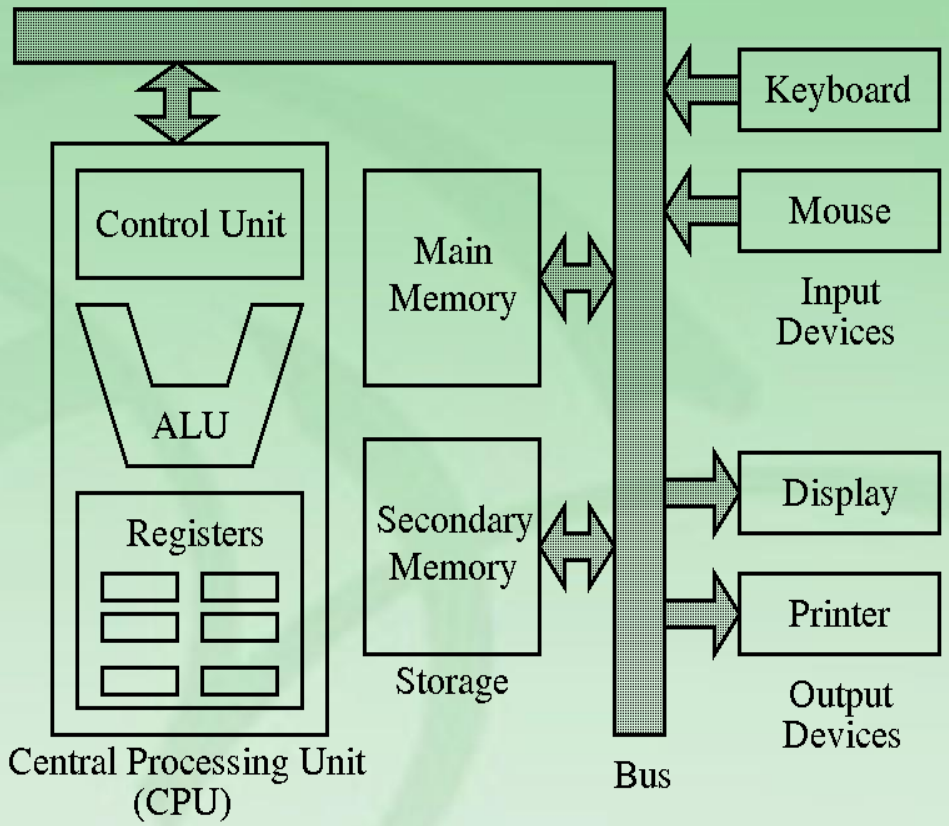
3. Hàm API (Application Programming Interface).

1. Tổ chức máy tính.

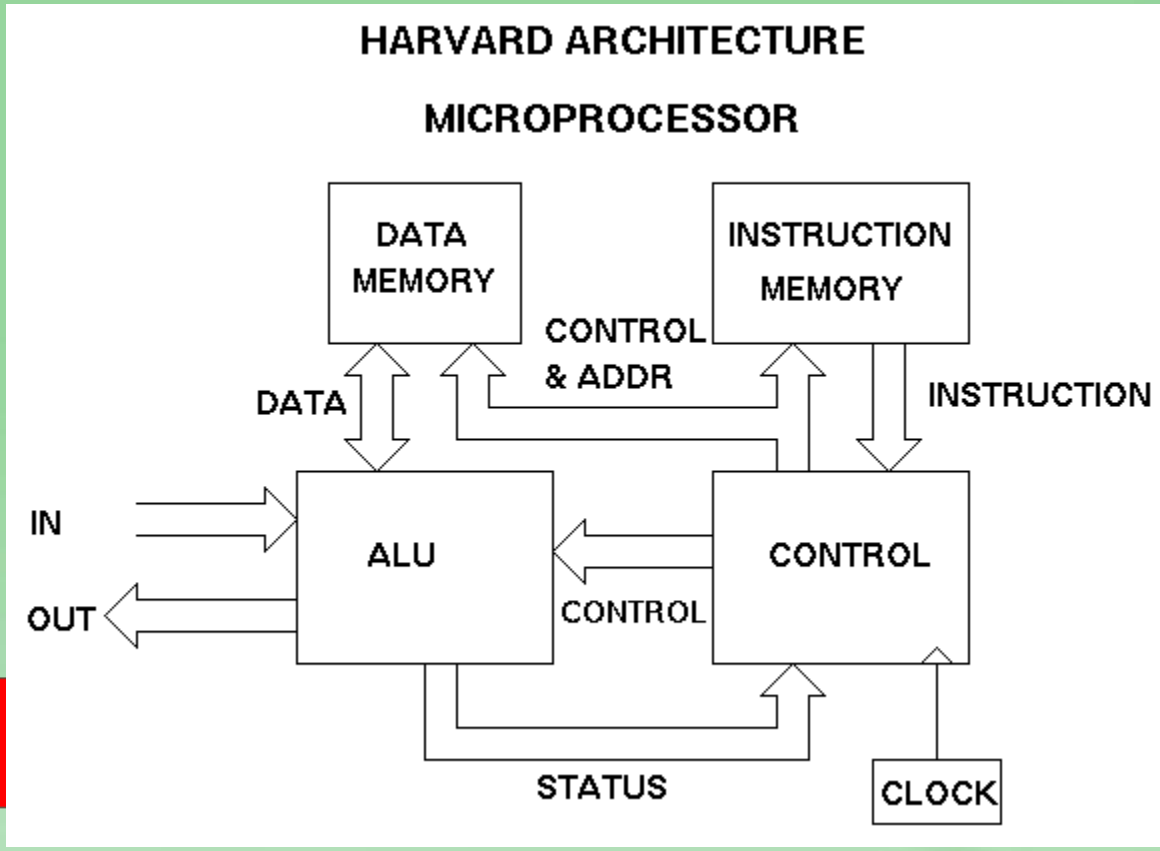
1.1. Tổng quát.

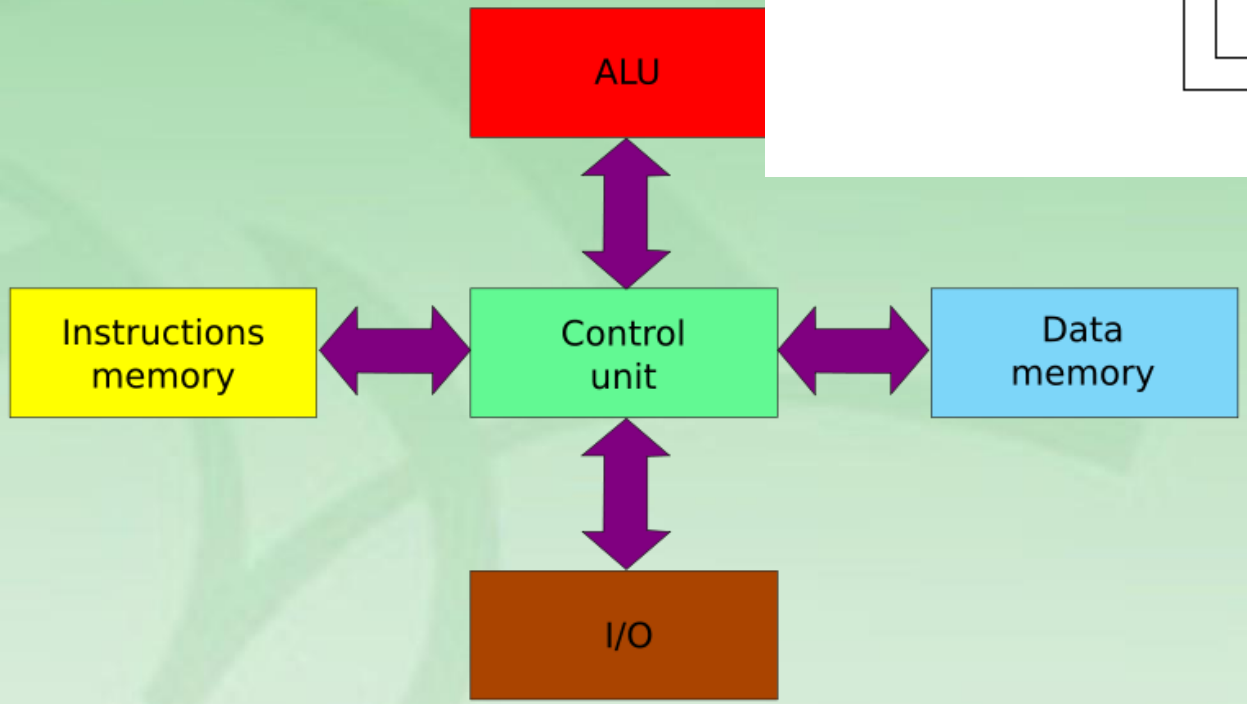
Kiến trúc Von Neumann.



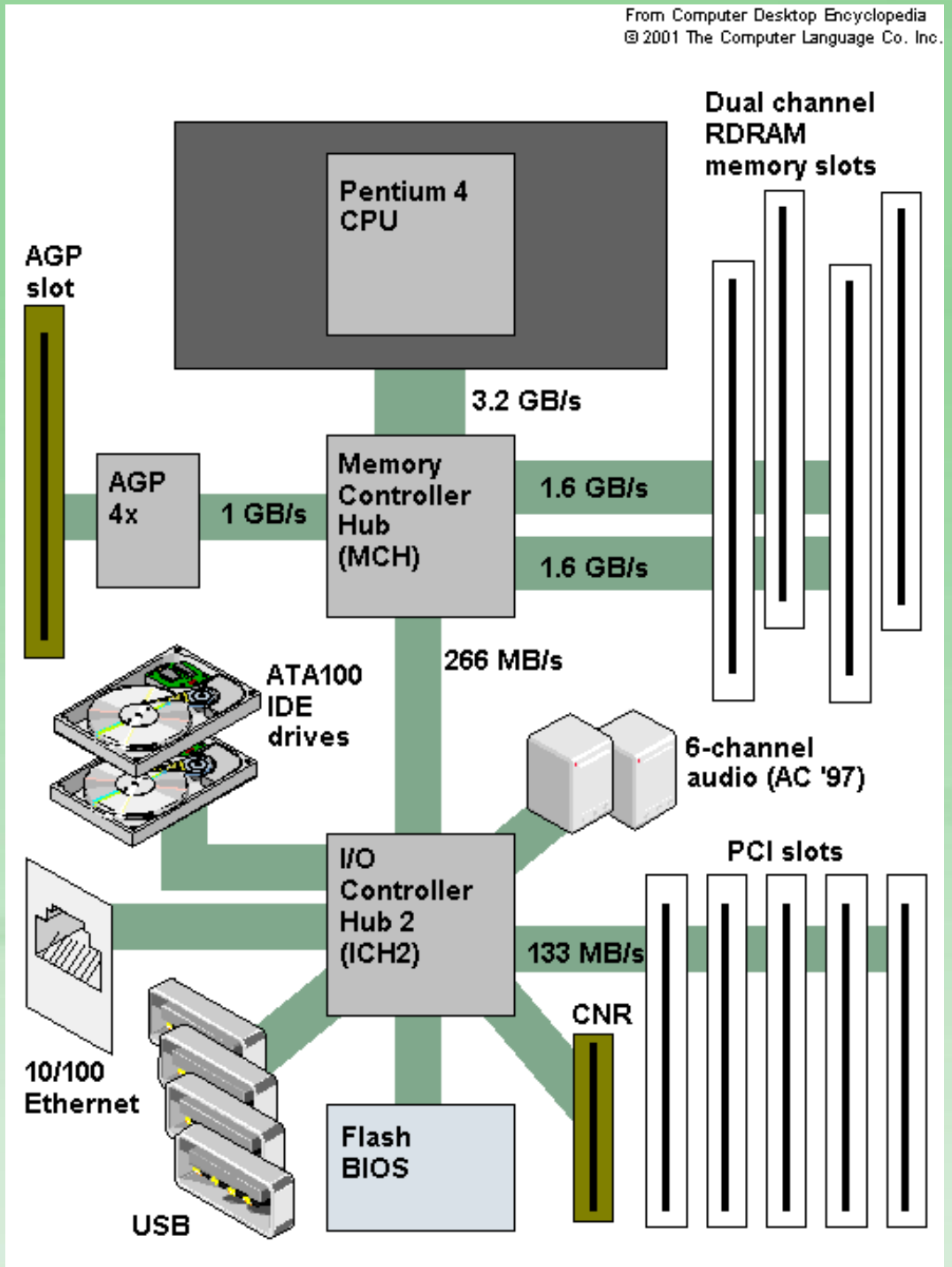


Kiến trúc Harvard.

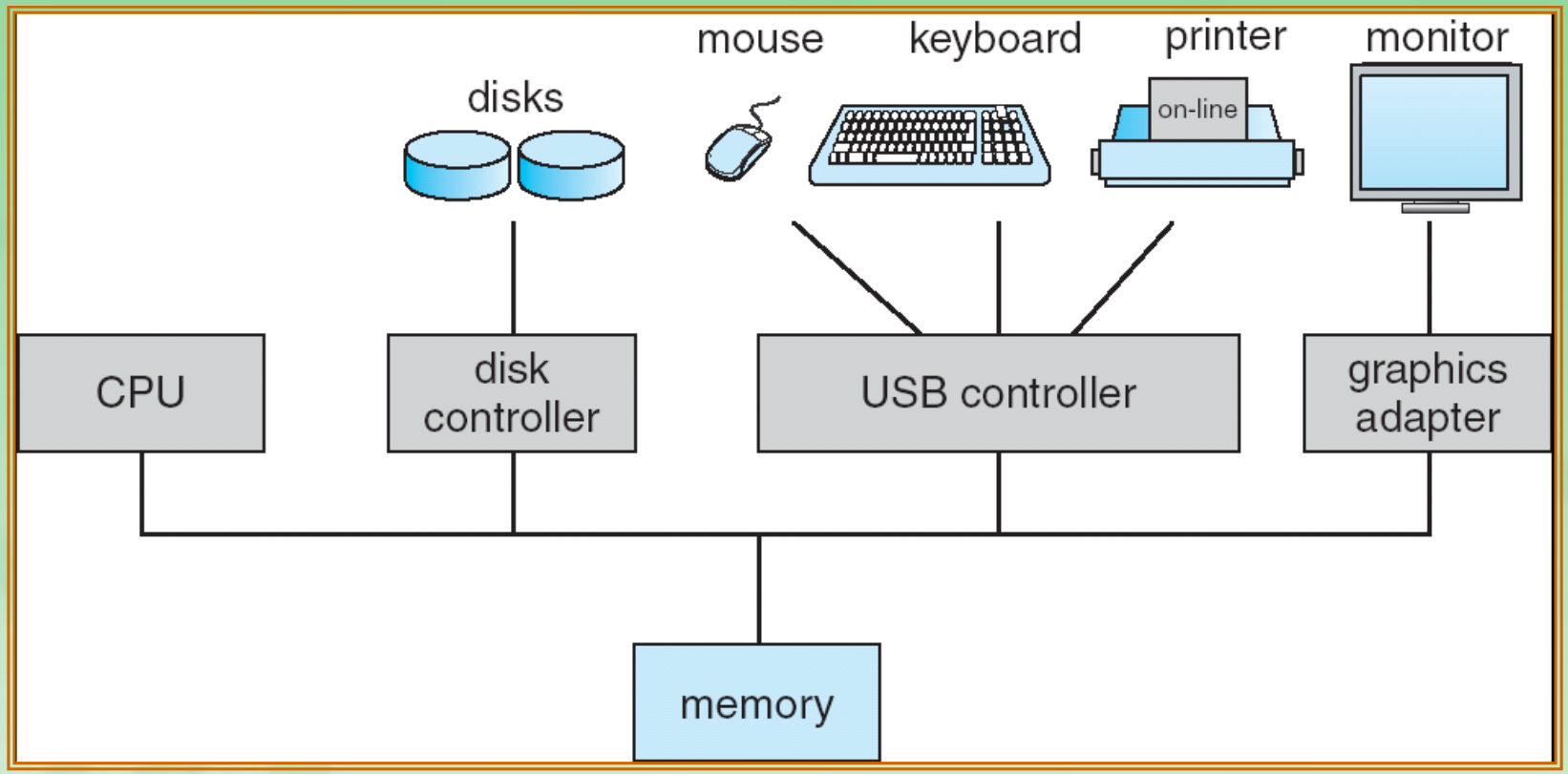




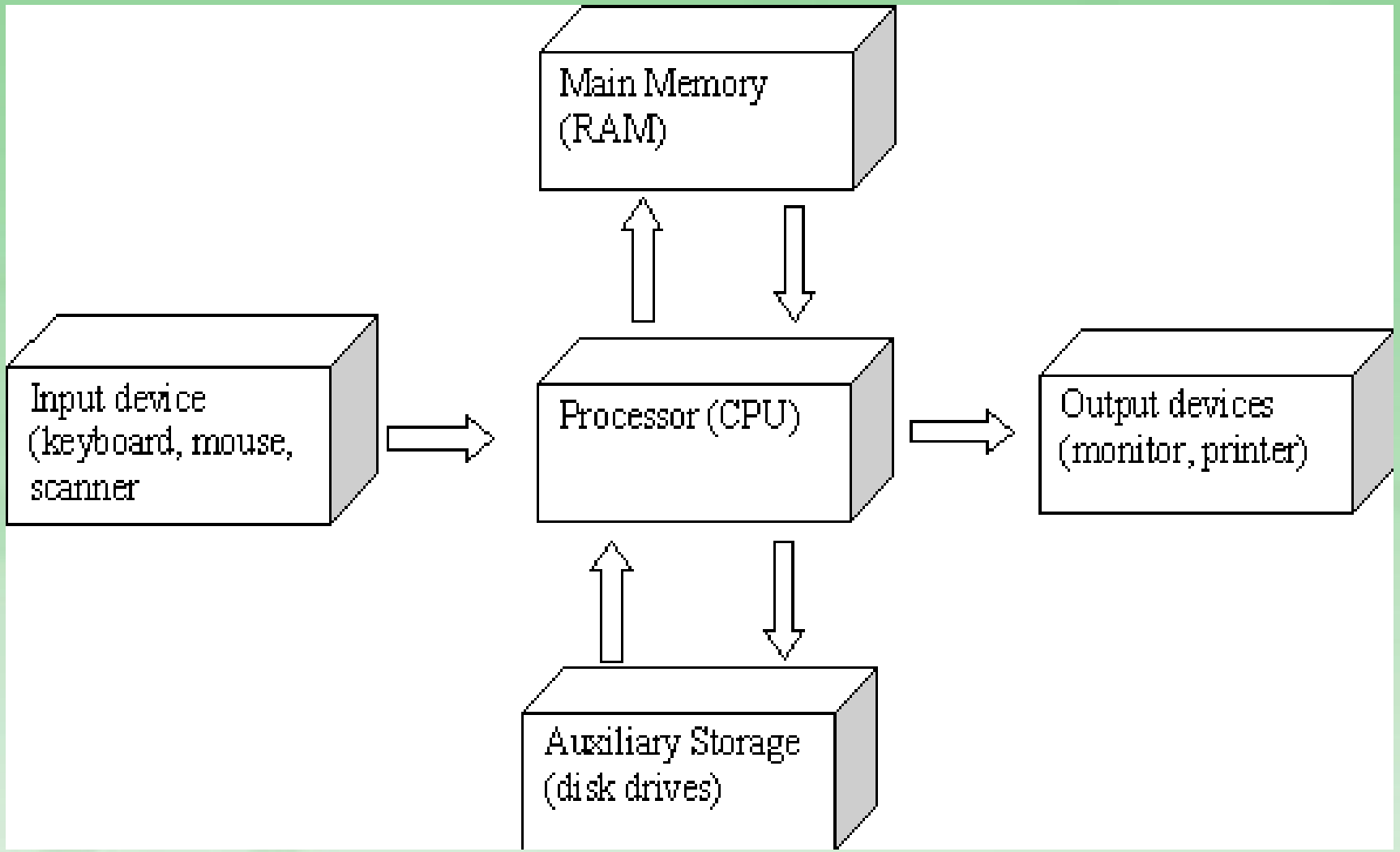
Kiến trúc 1 máy tính cụ thể.



Kiến trúc tổng quát máy PC.



Sơ đồ chức năng của MT

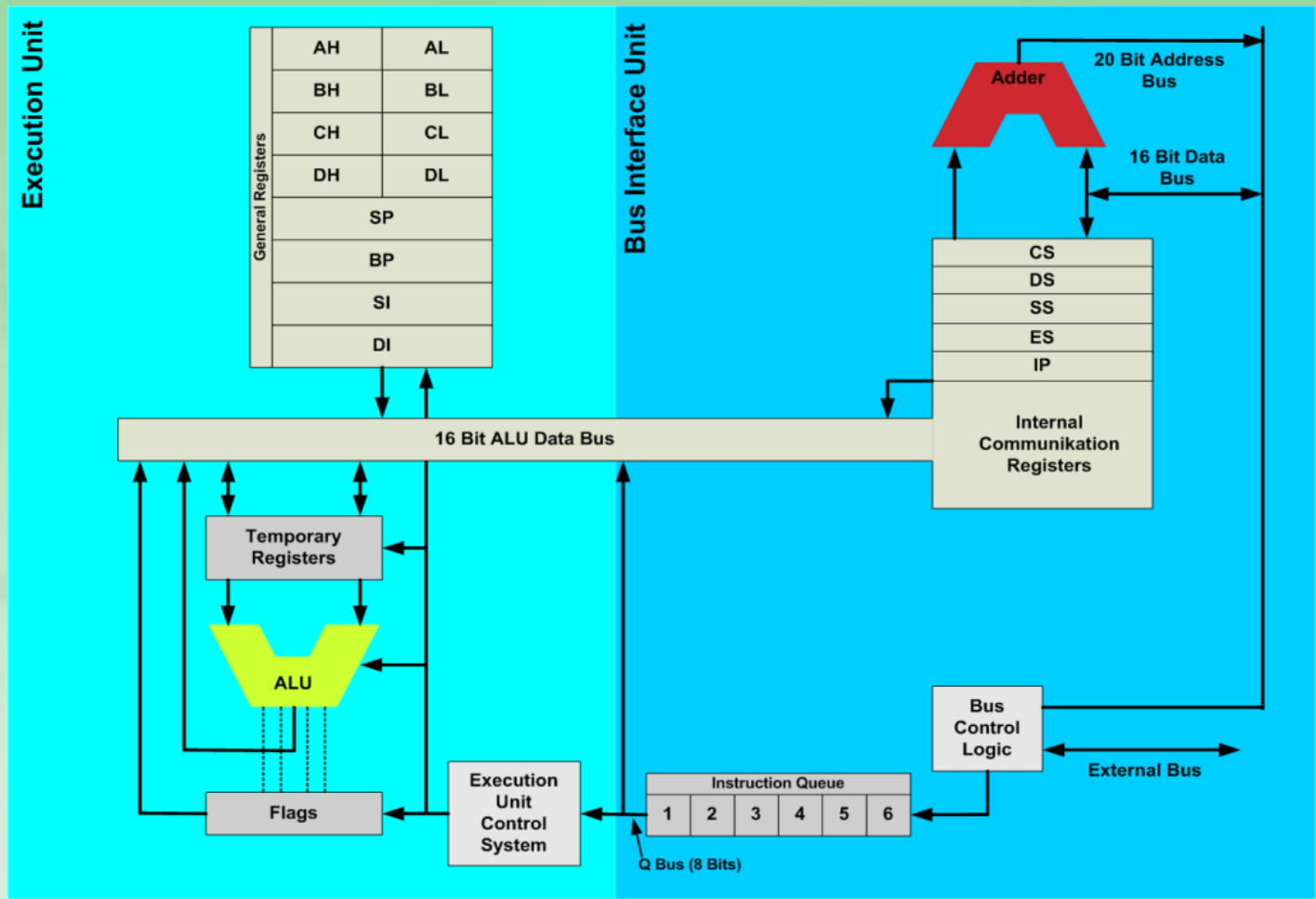


1.2. CPU

Chức năng : lấy lệnh-Giải mã lệnh-Đọc toán hạng-Thi hành lệnh

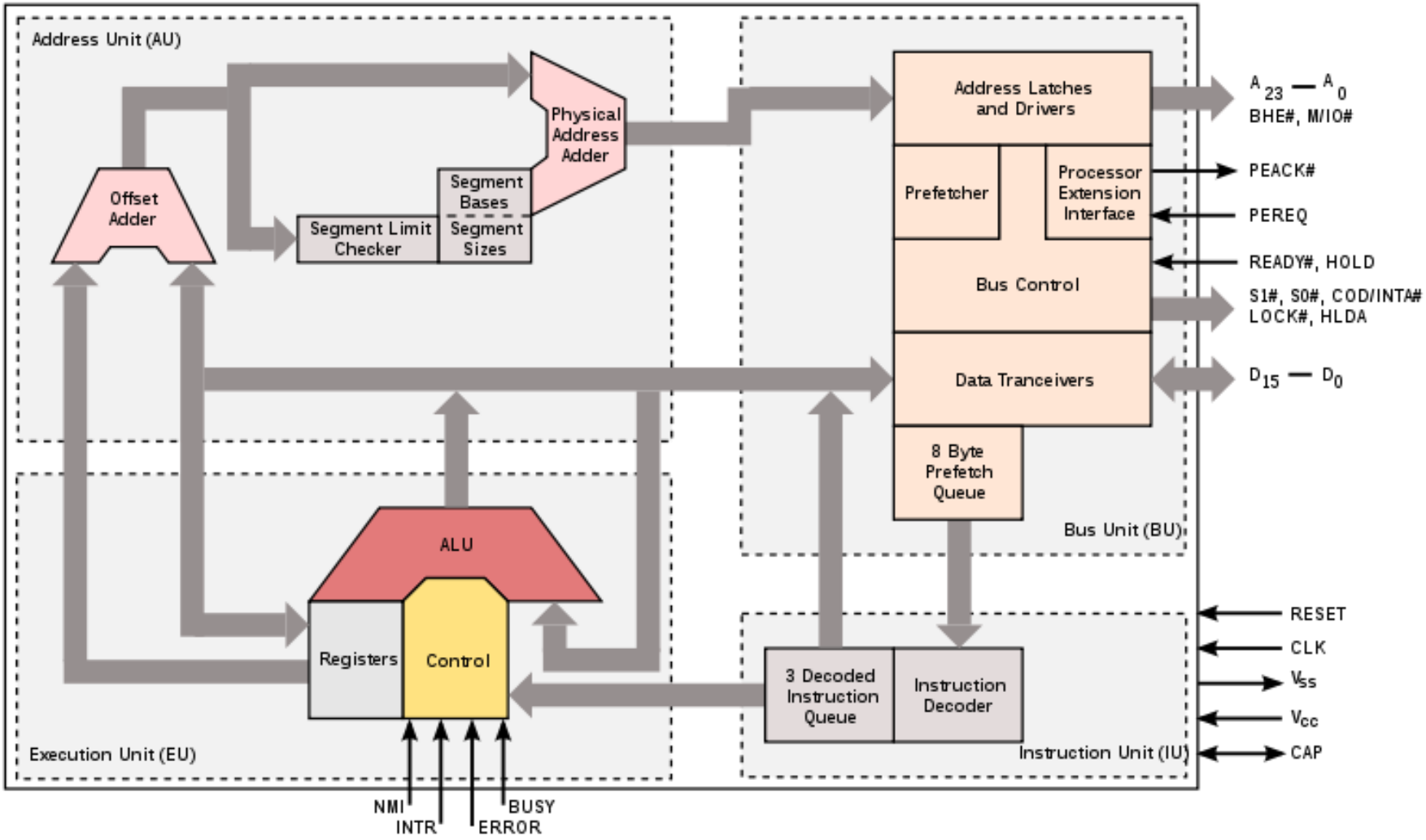
Cấu trúc : 8086/88 : EU (Execute Unit), BIU (Bus Interface Unit)

Các thành phần :
Control Unit : lấy lệnh từ bộ nhớ-giải mã lệnh-phân phối lệnh.
ALU (Arithmetic Logic Unit) → FPU
Các thanh ghi
Tập lệnh



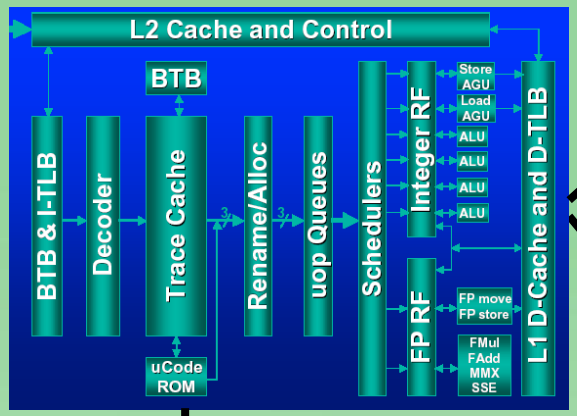
80286 : AU (Address Unit)
EU (Executetion Unit)
BU (Bus Unit)
IU (Interface Unit)

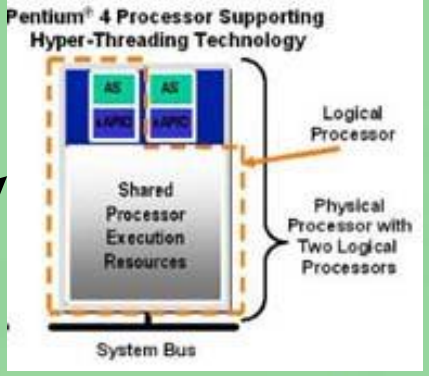
Intel 80286 architecture



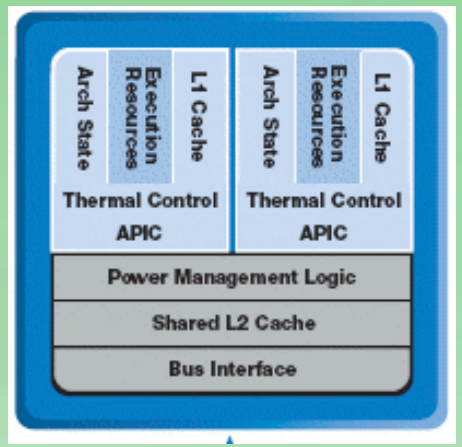
Phát triển KT CPU.

Intel@NetBrush



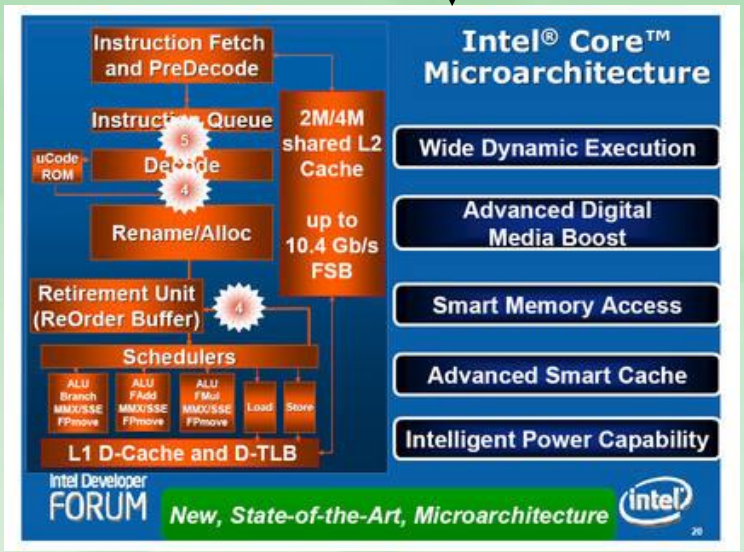


Core Solo



Core Duo

Core Solo

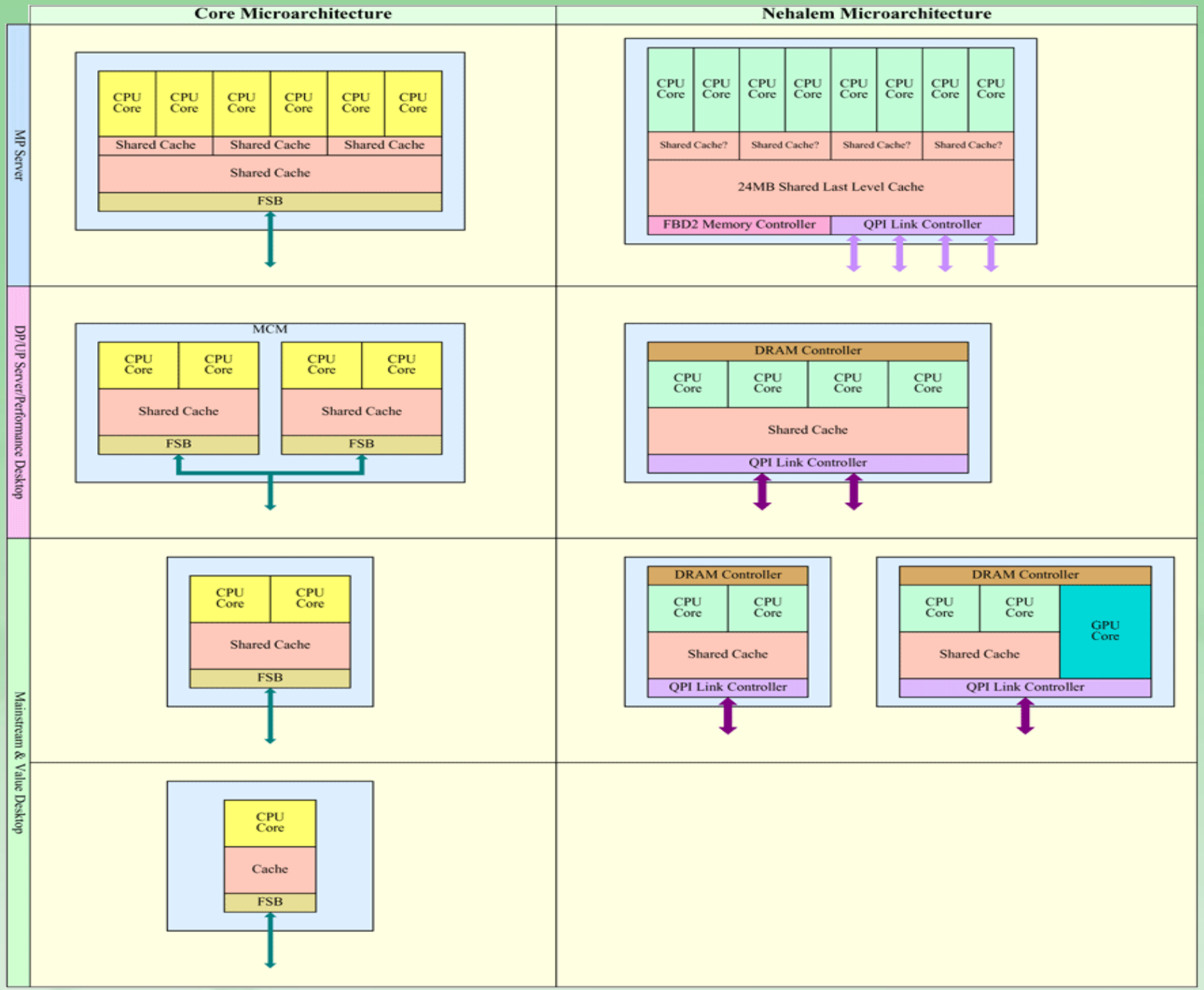


Core 2 Duo

Core 2 Quad

Core 2 Extreme

Nehalem (core i)


Core Microarchitecture
Nehalem Microarchitecture
MP Server
DP/UP Server/Performance Desktop
Mainstream & Value Desktop
CPU Core
Shared Cache
FSB
MCM
Shared Cache?
24MB Shared Last Level Cache
FBD2 Memory Controller
QPI Link Controller
DRAM Controller
GPU Core
Cache

Các thanh ghi
Tập lệnh ASM16

Main registers

AH	AL	**AX** (primary accumulator)
BH	BL	**BX** (base, accumulator)
CH	CL	**CX** (counter, accumulator)
DH	DL	**DX** (accumulator, other functions)

Index registers

SI	Source Index
DI	Destination Index
BP	Base Pointer
SP	Stack Pointer

Status register

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(bit position)
-	-	-	-	O	D	I	T	S	Z	-	A	-	P	-	C	Flags

Segment register

CS	Code Segment
DS	Data Segment
ES	Extra Segment
SS	Stack Segment

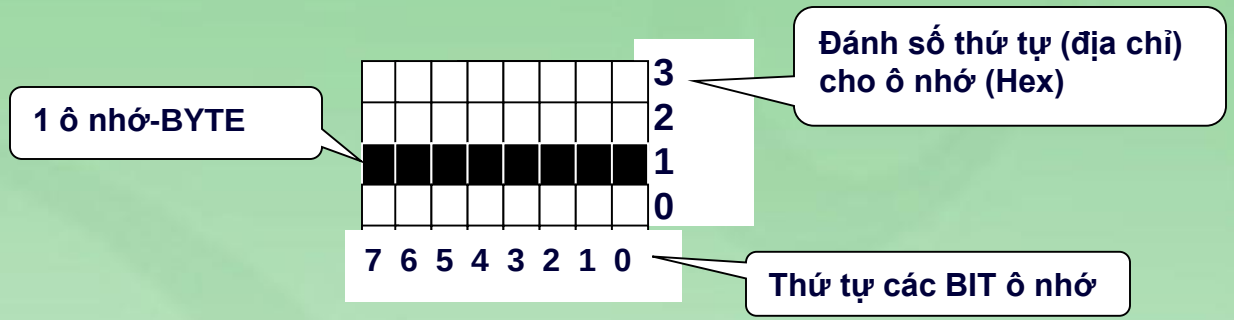
Instruction pointer

IP	Instruction Pointer

The 8086 registers

1.3. Bộ nhớ

Tổ chức bộ nhớ vật lý : ô nhớ-địa chỉ ô nhớ-phân loại (ROM/RAM)



Tổ chức bộ nhớ của HDH MS DOS

Kiểu data : Byte, Word, Dword

Phân bố :

FFFF:FFFF **F000:0000**	**ROM(thường trú)**
EFFF:FFFF **C000:000**	**ROM thiết bị**
BFFF:FFFF **A000:0000**	**Bộ nhớ màn hình**
9FFF:FFFF **0000:0600**	**COMMAND.COM (thường trú)** **CT USER** **…**
0000:05FF **0000:0400**	**THAM SỐ ROM BIOS**
0000:03FF **0000:0000**	**INTERRUPT VECTOR**

Một số vùng đ/c cần lưu ý :

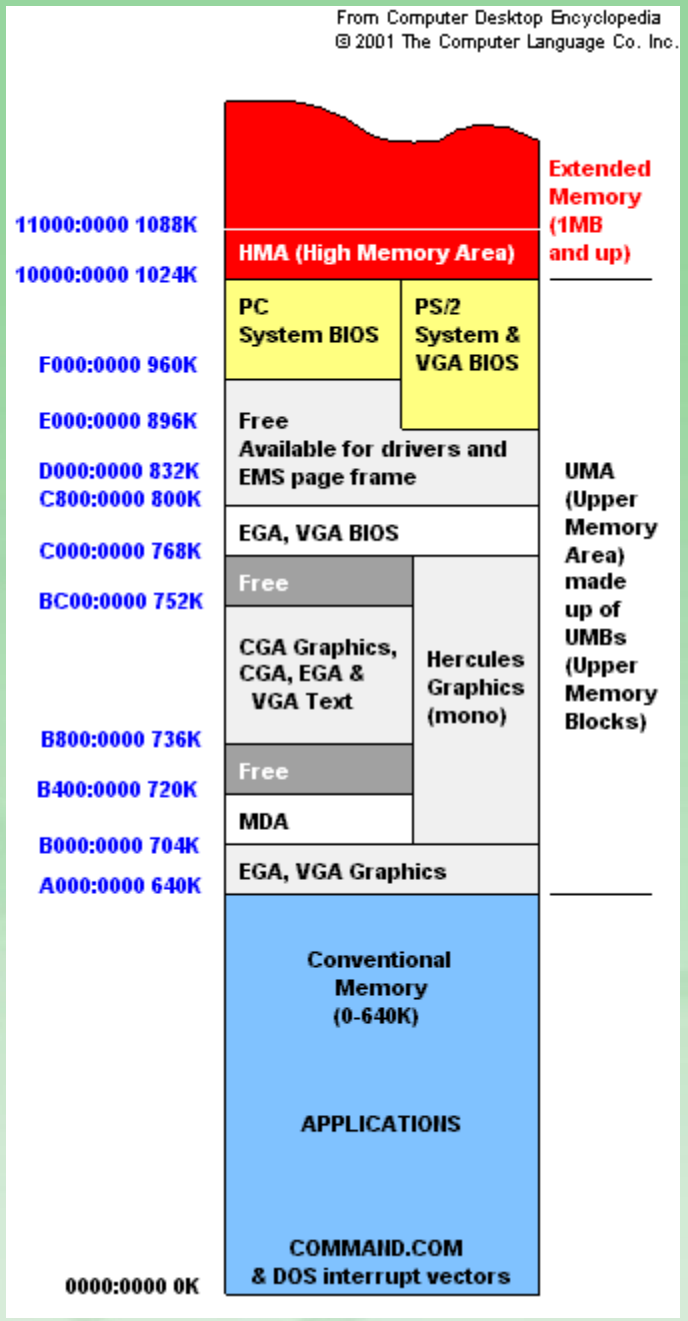
Interrupt Vector : 0000:0000-0000:03FF-256 Interrupt

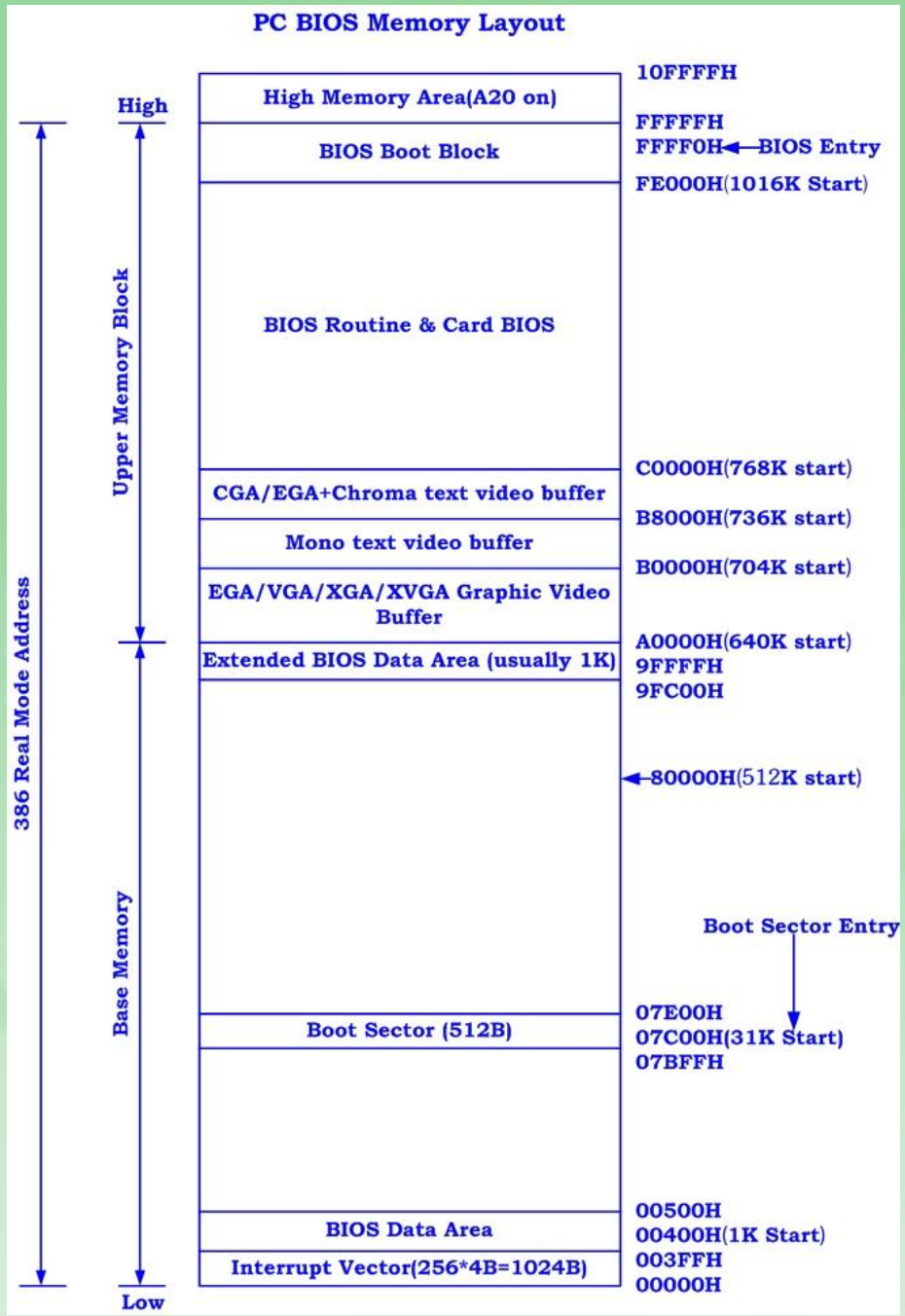
Vùng tham số ROM BIOS : 0000:0400-0000:05FF

Danh sách thiết bị (2 Byte) : 0000:0410

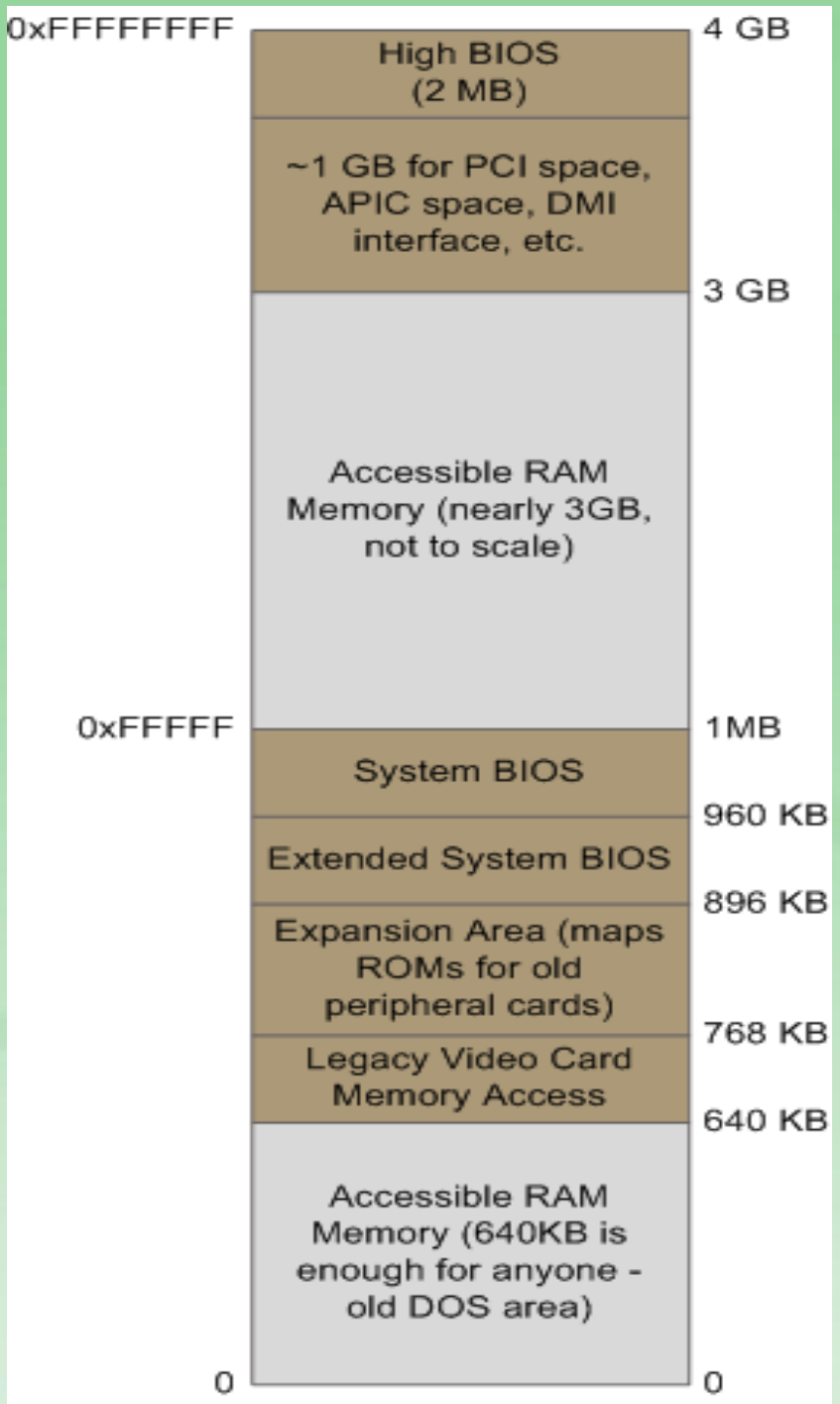
Dung lượng bộ nhớ hệ thống : 0000:0413

Nạp Boot sector : 0000:7C00


From Computer Desktop Encyclopedia
© 2001 The Computer Language Co. Inc.
11000:0000 1088K
10000:0000 1024K
F000:0000 960K
E000:0000 896K
D000:0000 832K
C800:0000 800K
C000:0000 768K
BC00:0000 752K
B800:0000 736K
B400:0000 720K
B000:0000 704K
A000:0000 640K
0000:0000 0K
Extended Memory (1MB and up)
HMA (High Memory Area)
PC System BIOS
PS/2 System & VGA BIOS
Free
Available for drivers and EMS page frame
EGA, VGA BIOS
Free
CGA Graphics, CGA, EGA & VGA Text
Hercules Graphics (mono)
Free
MDA
EGA, VGA Graphics
UMA (Upper Memory Area) made up of UMBs (Upper Memory Blocks)
Conventional Memory (0-640K)
APPLICATIONS
COMMAND.COM & DOS interrupt vectors


PC BIOS Memory Layout
386 Real Mode Address
High
Low
Upper Memory Block
Base Memory
High Memory Area(A20 on)
BIOS Boot Block
BIOS Routine & Card BIOS
CGA/EGA+Chroma text video buffer
Mono text video buffer
EGA/VGA/XGA/XVGA Graphic Video Buffer
Extended BIOS Data Area (usually 1K)
Boot Sector (512B)
BIOS Data Area
Interrupt Vector(256*4B=1024B)
10FFFFH
FFFFFH
FFFF0H
BIOS Entry
FE000H(1016K Start)
C0000H(768K start)
B8000H(736K start)
B0000H(704K start)
A0000H(640K start)
9FFFFH
9FC00H
80000H(512K start)
Boot Sector Entry
07E00H
07C00H(31K Start)
07BFFH
00500H
00400H(1K Start)
003FFH
00000H

Tổ chức bộ nhớ của HDH WINDOWS



Truy xuất bộ nhớ (đọc nội dung)

Truy xuất bộ nhớ màn hình VGA trong MS DOS

DS:BX → B800:0000 (LOOP, CX=số lần lặp)

DS:SI → B800:0000

ES:DI → BUFF (MOVESB, MOVSW, CX=số Byte/Word)

1.4. Thiết bị lưu trữ

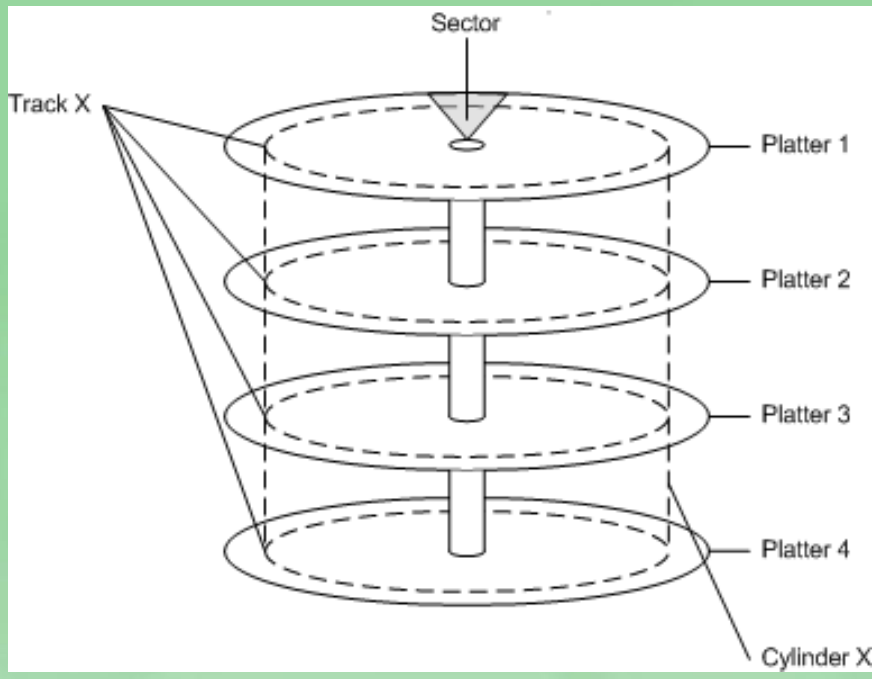
Đĩa mềm

Tổ chức đĩa mềm : Head, Track, Sector

Tham số vật lý đĩa mềm 1.44MB

512 Byte/Sector
18 Sector/Track
80 Track/Head
2 Head

2880 SECTOR



Đánh số Sector

ROMBIOS (vật lý) : T(C),H,S; truy xuất đĩa bằng INT 13h

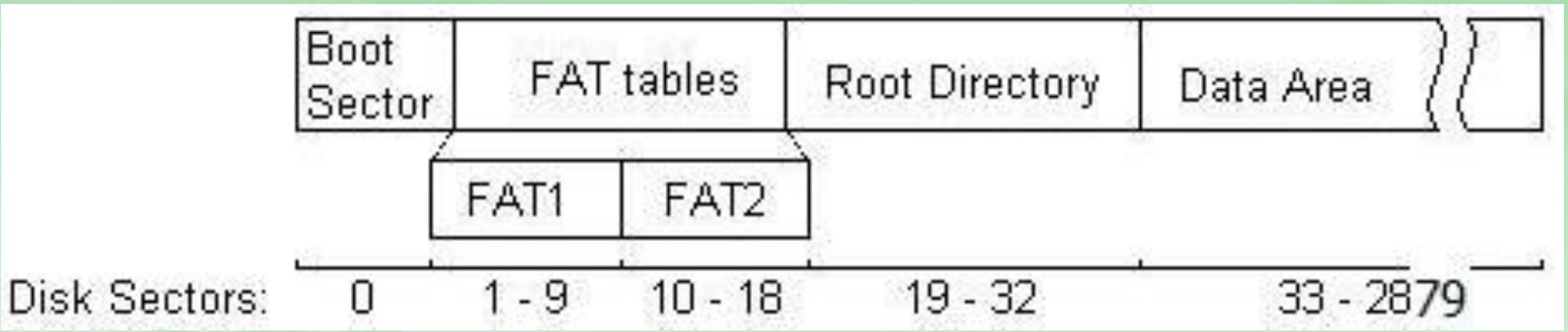
T : Track 0 – tổng số Track-1/Head
H : Head 0 – 1
S : Sector 1 – tổng số Sector/Track

DOS (logic) : 0 – tổng số Sector logic -1; đọc INT 25h, ghi INT 26h

(0,0,1) → 0
…
(0,0,18) → 17
(0,1,1) → 18
…
(0,1,18) → 35
(1,0,1) → 36
…

Chuyển đổi Sector vật lý ↔ logic (tự NC)

Cấu trúc logic của đĩa mềm



Cấu trúc Boot Sector

Bảng BPB

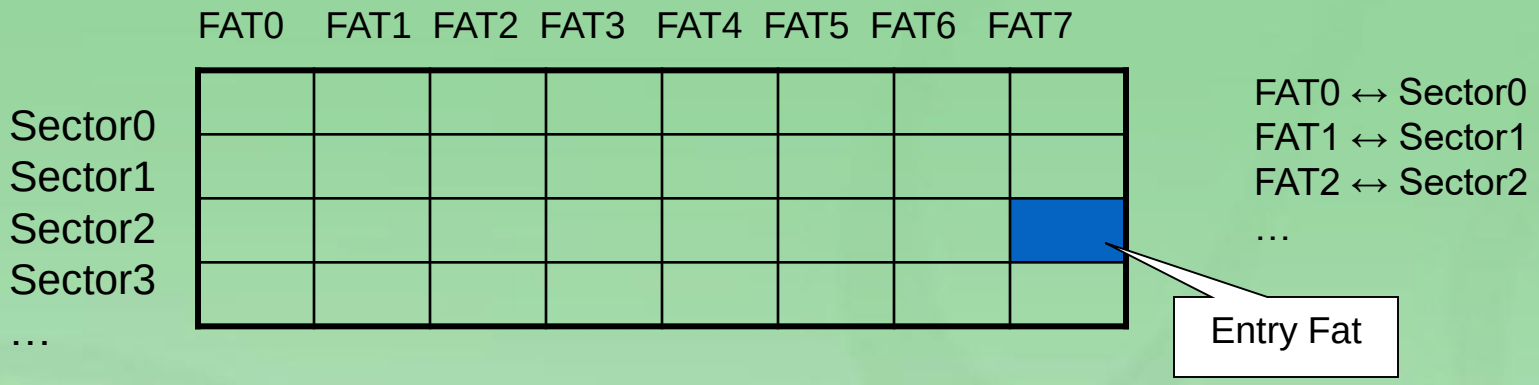
Offset (Hex)	Độ dài (Byte)	ý nghĩa
0	3	JMP đoạn mã Boot (3E)
3	8	Chuỗi tên của HDH (MSDOS5.0, NWIN4.1)
B	2	số Byte/Sector
D	1	số Sector/Cluster (Sector cùng vị trí ở các Head)
E	2	số Sector dành riêng (trước FAT kể cả Boot Sector)
10	1	số bảng FAT
11	2	số Entry trong Root Directory (max)
13	2	tổng số Sector (dung lượng nhỏ)/0 (offset 20h)
15	1	F0h (đĩa mềm)/F8h (đĩa cứng)
16	2	số Sector/FAT
18	2	số Sector/Track
1A	2	số Head/mặt đĩa
1C	4	0/số Sector ẩn (trước Boot Sector)
20	4	tổng số Sector (dung lượng lớn)
24	26	bảng BPB mở rộng
3E	448	đoạn mã Boot
1FE	2	055AAh

Bảng BPB Mở rộng

Offset (Hex)	Độ dài (Byte)	ý nghĩa
24	1	Số hiệu đĩa vật lý (00h – A:; 80h – C:)
25	1	Số hiệu đầu đọc hiện tại (NT)/Không sử dụng
26	1	28h/29h (Win NT)
27	4	Serial number của đĩa
2B	11	Nhãn đĩa
36	8	ID hệ thống file (FAT12/FAT16)

Tổ chức FAT (File Allocation Table)

FAT = 1 vùng đĩa, gồm nhiều Entry Fat



FAT12 = Entry Fat dài 12 bit

FAT16 = Entry Fat dài 16 bit

FAT32 = Entry Fat dài 32 bit

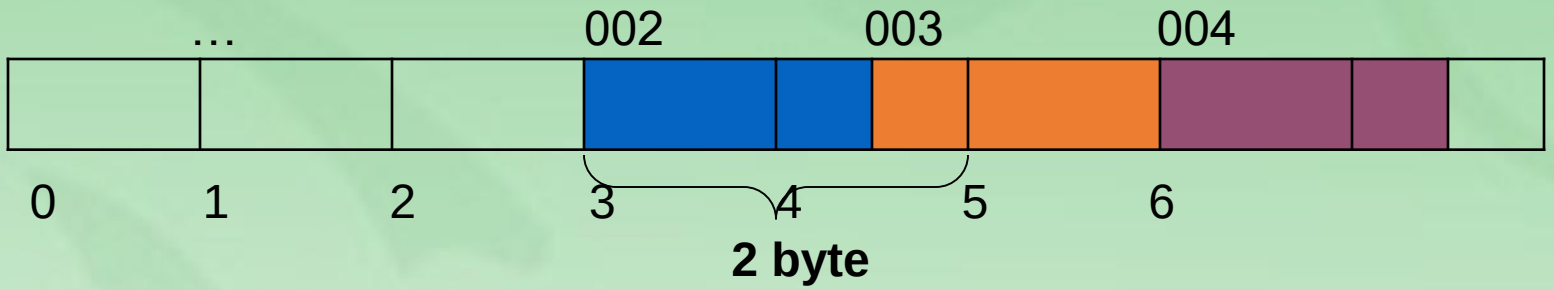
Đọc FAT

Đọc FAT : dựa vào BPB xác định Sector bắt đầu của FAT,độ lớn FAT → Buffer

Nội dung Entry FAT12/FAT16/FAT32

(0)000	Sectror còn trống
(0)002 – (F)FEF	Số hiệu Sector tiếp theo của FILE(Sector đang chứa Data)
(F)FF0 – (F)FF6	Không sử dụng
(F)FF7	Sector hỏng
(F)FF8 – (F)FFF	Kết thúc tập tin.

Đọc Entry FAT12 : off=số hiệu FAT12*3 div 2



Đọc Entry FAT16 : off=số hiệu FAT16*2

Đọc Entry FAT32 : off=số hiệu FAT32*4

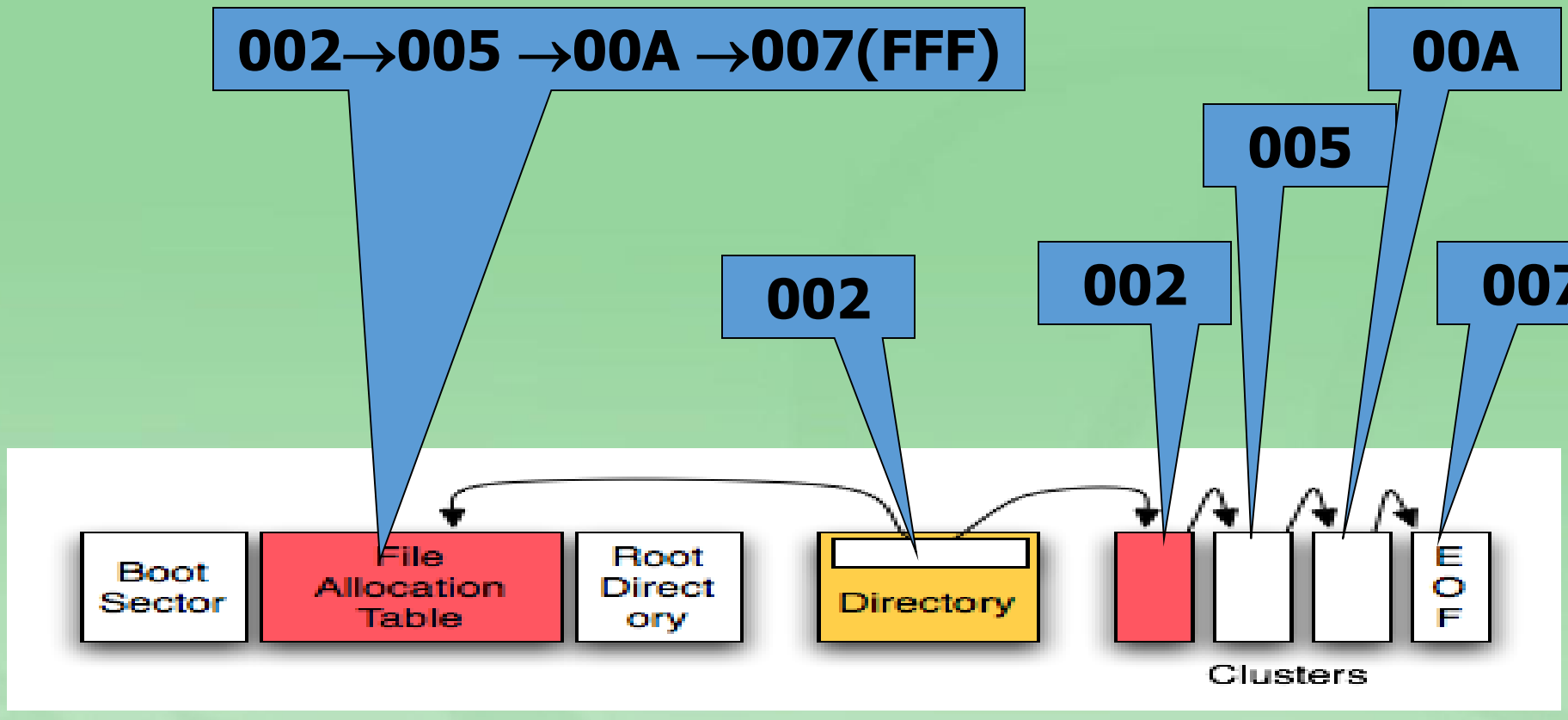
Tổ chức Root Directory (RD)

RD = 1 vùng đĩa, gồm nhiều Root Directory Entry (RDE)
mỗi RDE dài 32 byte.

Đọc RD : …

Cấu trúc 1 RDE

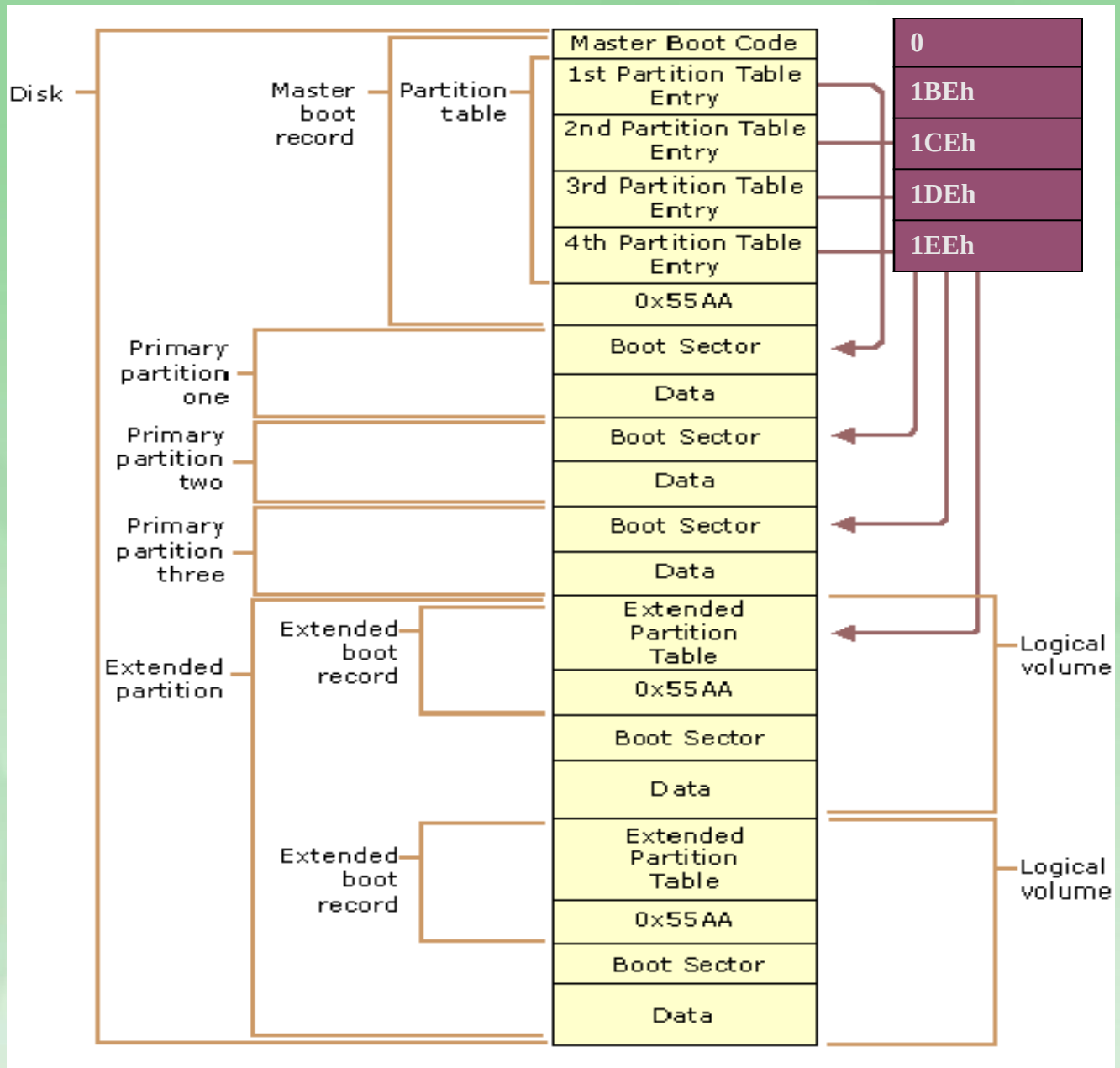
Offset (Hex)	Độ dài (Byte)	ý nghĩa
0	8	Tên File
8	3	Mở rông File
B	1	Byte thuộc tính 
C	10	Chưa sử dụng
16	2	Giờ, phút, giây 0-23, 0-59, 0-29(s/2) 
18	2	Ngày, tháng, năm 1980+, 1-12, 1-31 
1A	2	Số hiệu Entry FAT bắt đầu (Sector bắt đầu)
1C	4	Kích thước File (theo Byte)



Quản lý đĩa (FAT)

VD: 002→005 →00A →007(FFF)

Cấu trúc logic của đĩa cứng - MBR Partition



Cấu trúc 1 Partition table Entry

Offset (Hex)	Độ dài (Byte)	ý nghĩa
0	1	0/80h
1	1	Head bắt đầu
2	2	Track(15 – 6)/Sector(5 – 0) bắt đầu
4	1	ID Partition (01h-FAT12, 04h-FAT16, 0Bh-FAT32, …)
5	1	Head kết thúc
6	2	Track(15 – 6)/Sector(5 – 0) kết thúc
8	4	LBA bắt đầu
C	4	Độ dài Partition (tính theo Sector)

Cấu trúc 1 Partition

Boot Sector		FAT	Copy FAT	Root Directory	Data

Công cụ truy xuất Disk

INT 13h

AH=

00	Reset
02	Read
03	Write

INT 13

AH = 02 / 03
AL = number of sectors to read (1-128 dec.)
CH = track/cylinder number (0-1023 dec., see below)
CL = sector number (1-17 dec.)
DH = head number (0-15 dec.)
DL = drive number (00=A:, 01=2nd floppy, 80h=drive 0, 81h=drive 1)
ES:BX = pointer to buffer
on return:
AH = status
AL = number of sectors read
CF = 0 if successful; = 1 if error

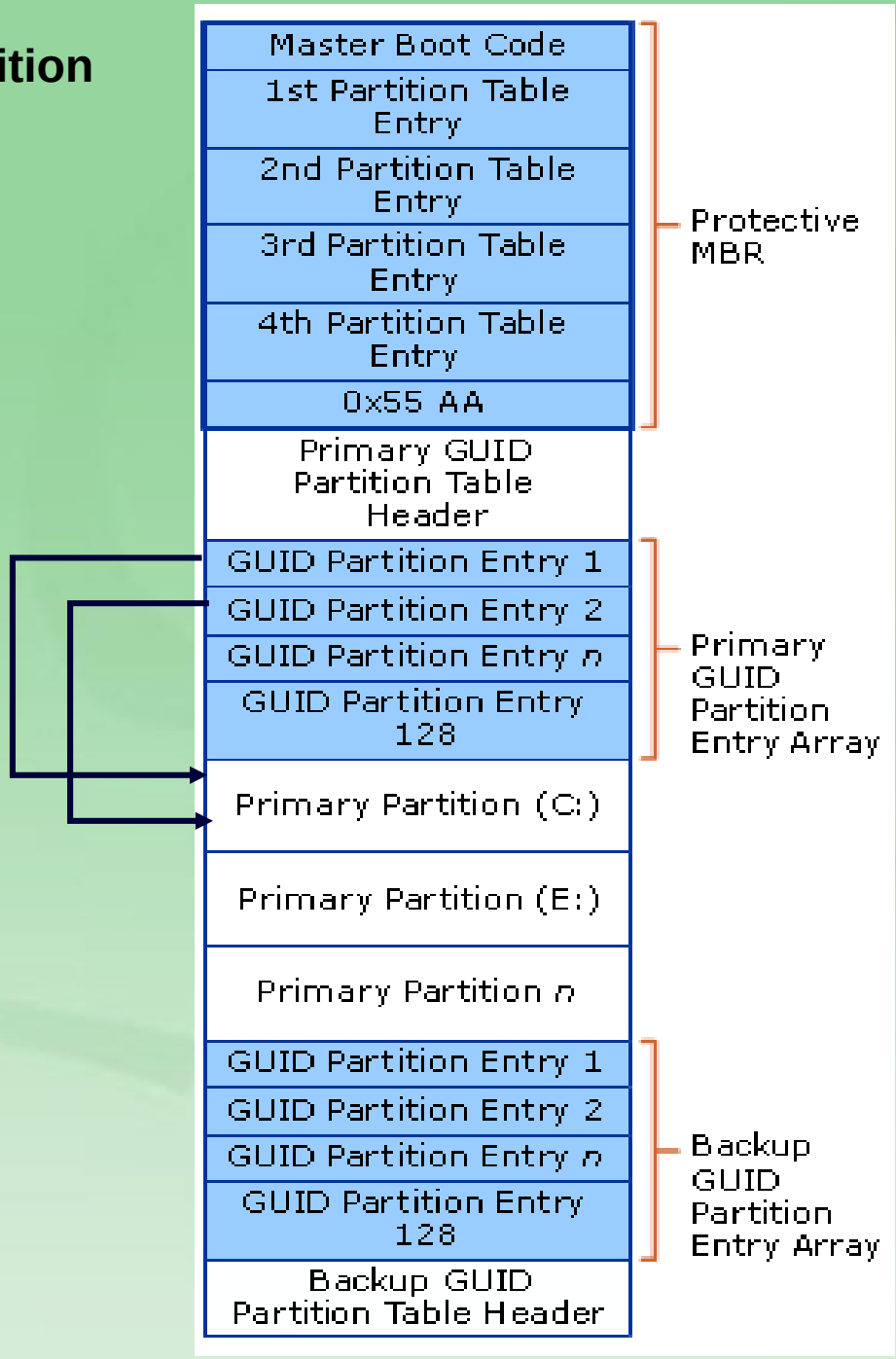
```
CX =       ---CH--- ---CL---
cylinder : 76543210 98
sector   :             543210
```

```
CX := ((cylinder and 255) shl 8) or (( cylinder and 768 ) shr 2) or sector;
cylinder := ( (CX and 0xFF00) shr 8 ) or ( (CX and 0xC0) shl 2)
sector := CX and 63;
```

INT 25h / 26h

Action:	Provides a direct link into the XIOS to allow data to be read from a specified memory location to disc, starting at a specified logical disc sector into a specified memory location.
Input:	AL = Drive number (0 = A: ; 1 = B: ; 2=C:; etc) CX = number of sectors to read DX = start sector relative (logical) number DS:BX = Buffer
Output:	Carry clear if successful Carry set if failed, AX = Error code, as follows

Cấu trúc logic của đĩa cứng - GPT Partition



1.5. Thiết bị I/O

- **Bàn phím**
  Tổ chức bàn phím
  Xử lý nhập ký tự từ bàn phím

Phím→bộ đệm

Scan code	ASCII code

Xử lý phím bằng INT 21h (01h, 02h,08h, 09h, 0ah)
Phím thông thường : Scan code=0
Phím mở rộng : ASCII code=0

Đọc 1 ký tự từ bàn phím
AH=01
…
AL=ký tự nhập (ASCII Code).
AL=ký tự nhập (Scan Code).

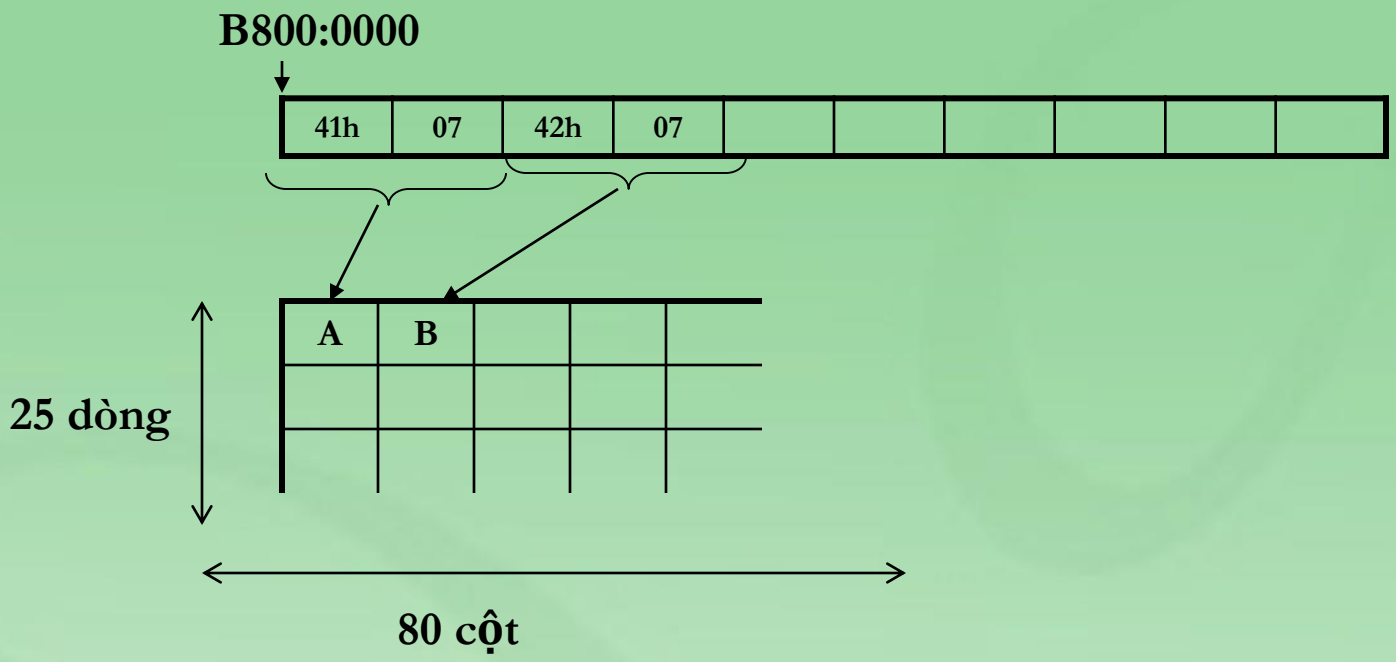
```
VD : đọc phím
…
Mov ah,01
Int 21h      ;AL=KT nhập (ASCII code)
Cmp al,0
Jz PMR
;XL ASCII code
;…
:PMR
Int 21h      ;KT nhập (Scancode)
;XL Scancode
;…
```

Xử lý phím bằng INT 16h
INT 16h (00, 01, …)

AH=00-đọc 1 phím

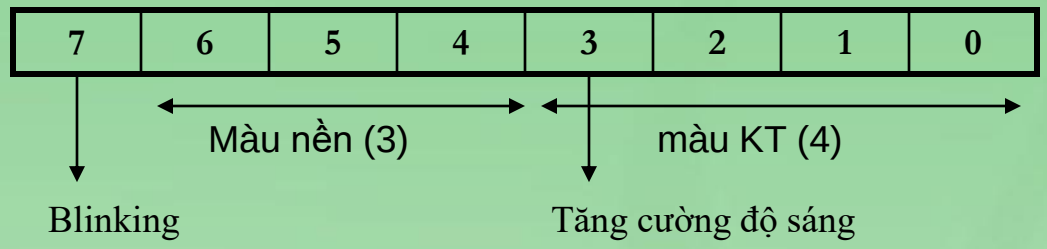
AL=ASCII Code
AH=Scancode

- **Màn hình**
  Tổ chức màn hình và bộ nhớ màn hình : 1kt→2byte; B800:0000-địa chỉ bắt đầu



VD về lưu trữ ký tự A, B màu trắng nền đen ở màn hình VGA 25x80

- Màn hình
  Tổ chức màn hình và bộ nhớ màn hình : 1kt→2byte; B800:0000-địa chỉ bắt đầu
  Byte thuộc tính



INT 10h
AH=

00h	**Set Video mode**
01h	**Set kthước con trỏ (text mode)**
02h	**Set vt con trỏ**
03h	**Lấy vt con trỏ**
05h	**Chọn trang MH (lật trang)**
06h, 07h	**Cuộn MH lên, xuống**
08h	**Đọc KT và thuộc tính**
09h	**Ghi KT và thuộc tính**
0ah	**Ghi KT**

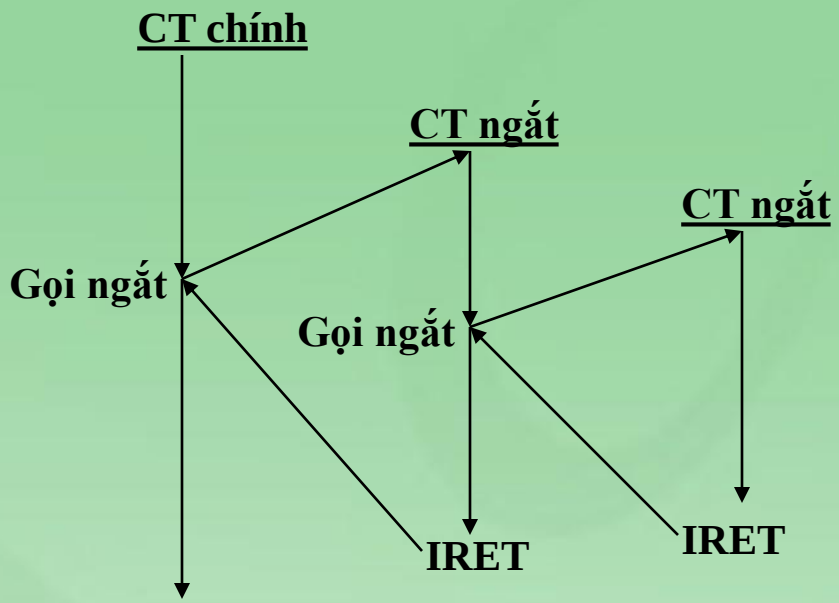
- **Mouse**
  TB mouse
  Xử lý Mouse INT 33h
  AH=0
  AL=

00h	**Set/Reset mouse**
01h	**Hiện Mouse**
02h	**Ẩn Mouse**
03h	**Lấy vt và nút bấm**
04h	**Đặt vt Mouse**
05h	**Data nút bấm**
06h	**Data nút thả**
07h	**Xác định đường ngang**
08h	**Xác định đường dọc**
09h	**Mouse dạng đồ họa**

2. Ngắt (Interrupt).

2.1. Ngắt

- Sơ đồ xử lý ngắt.



Bảng Vector ngắt
0000:0000-0000:03FF-256 Interrupt

Tính địa chỉ ngắt
mỗi Interrupt chiếm 4 Byte (offset:seg)→cách tính địa chỉ của Intterrupt

VD : int 13h → 13hx4 → 4Ch → 0000:004C
Offset = 004C ; Seg = 004E

Phân loại ngắt
Ngắt cứng : do tác động của phần cứng; 2h, 8h, 9h, Bh-Fh
Ngắt mềm : Bios, Dos (gọi trong CT)
Bios : 5, 10h-1Ch, 48h
Dos : còn lại (INT 21h)

Các ngắt cụ thể
Int 21h, INT 33h, INT 10h, INT 13h (Interrupt Help)

Lập trình sửa ngắt→thay đổi chức năng phần cứng
INT 21h (25h, 35h)
INT 27h

2.2. Lập trình sử dụng ngắt

- **Assembly**
  Chương trình viết bằng Assembly
  Gọi ngắt trong Assembly

  Nhập (Input) : các giá trị gán cho các thanh ghi theo đúng qui định
  Gọi ngắt
  GT trả về (Output) : nếu có chứa trong các thanh ghi qui định

VD :

***Int 21h; AH=01h**
Input:
AH = 01h
Output: AL = character read

```
…
mov ah,01
int 21h; al=KT nhập
…
```

***Int 21h; AH=0ah**
Input.:
AH = 0Ah
DS:DX -> buffer
Output: buffer filled with user input

Offset	Size	Description
00h	BYTE	Độ dài (N+2)
01h	BYTE	Số KT thực nhập
02h	N BYTEs	data nhập

```
.code
…
mov ax,@data
mov ds,ax
mov dx,offset buffer
mov ah,0ah
int 21h
…
.data
buffer   db  n+2
n_char  db  0
s_char   db  n dup(?)
…
```

- C

***Chương trình C for DOS**
***Chuyển đổi địa chỉ :**
Địa chỉ thực → địa chỉ phân đoạn
unsigned FP_SEG(đ/c thực)
unsigned FP_OFF(đ/c thực)

VD :

```
…
char buff[100];
unsigned ds,dx;
…
ds=FP_SEG(buff);
dx=FP_OFF(buff);
…
```

Địa chỉ phân đoạn → địa chỉ thực
void far*MK_FP(SEG,OFF)

VD :

```
…
char *pchar;
…
pchar=(char*)MK_FP(es,bx);
…
```

***Hàm gọi ngắt :**

void geninterrupt(int num_intr);

Sử dụng các giả thanh ghi (AX→_AX, …).

Goi ngắt tương tự như Assembly

VD :

```
#include <dos.h>
…
char buff[n];
int i,m;
…
_DS=FP_SEG(buff);
_DX=FP_OFF(buff);
_AH=0xA;
geninterrupt(0x21);
m=buff[1];
for(i=0, i<m, i++)
  buff[i]=buff[i+2];
buff[m]=0;
…
```

```
int int86( int intr_num, union REGS *inregs, union REGS *outregs )
int int86x( int intr_num, union REGS *inregs,union REGS *outregs, struct SREGS *segregs )

int intdos(union REGS *inregs, union REGS *outregs )
int intdosx( union REGS *inregs, union REGS *outregs, struct SREGS *segregs )

void intr( int intr_num, struct REGPACK *preg )
```

***Cấu trúc data :**

struct WORDREGS (ax,bx,cx,dx,si,di,cflag,flags)
struct BYTEREGS (al,ah,bl,bh,cl,ch,dl,dh)
union REGS (WORDREGS x, BYTEREGS h)
struct SREGS (es,cs,ss,ds)
struct REGPACK (r_ax,r_bx,r_cx,r_dx,r_bp,r_si,r_di,r_ds,r_es,r_flags)

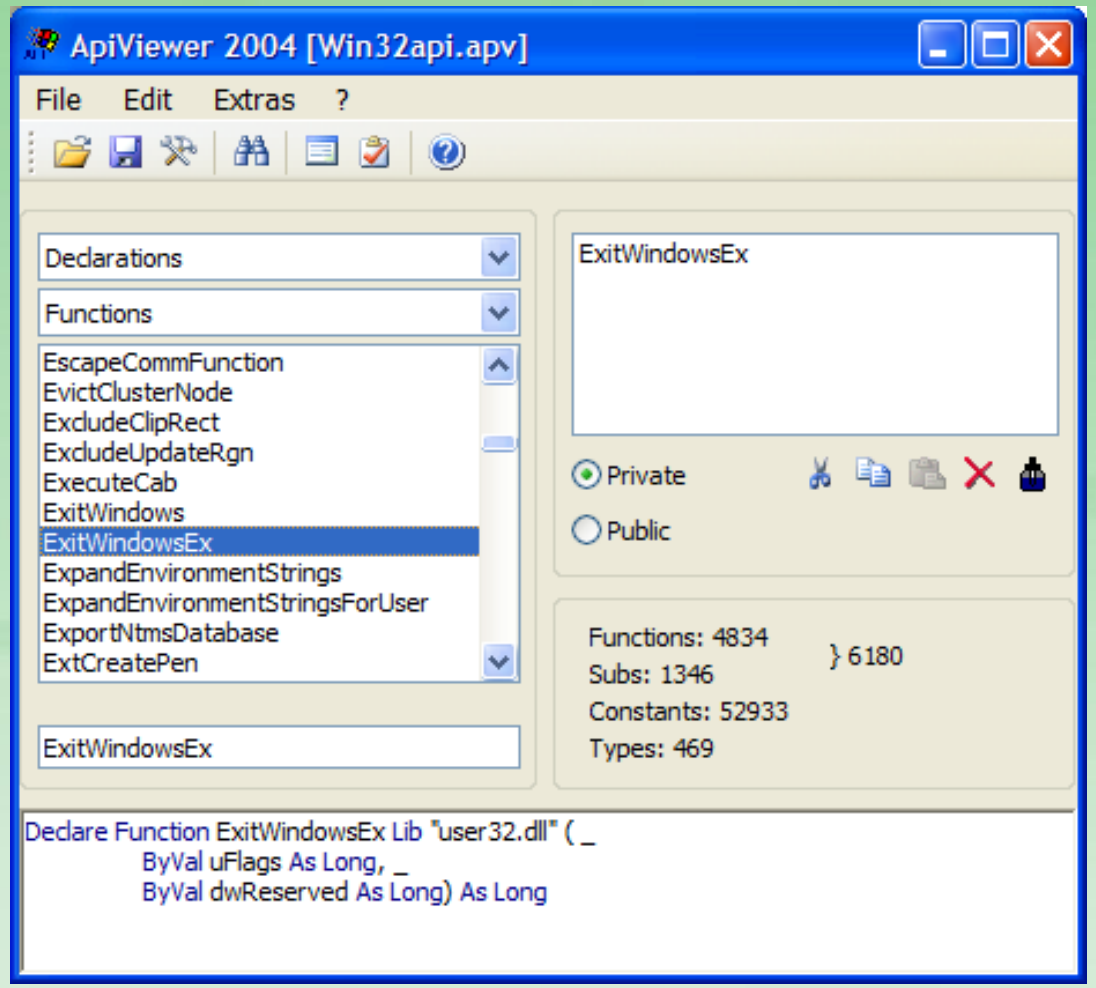
VD :

```
#include <dos.h>
…
char buff[n];
int i,m;
union REGS v,r;
struct SREGS s;
…
s.ds=FP_SEG(buff);
v.x.dx=FP_OFF(buff);
v.h.ah=0xA;
int86x(0x21,&v,&r,&s);
m=buff[1];
for(i=0, i<m, ++i)
  buff[i]=buff[i+2];
buff[m]=0;
…
```

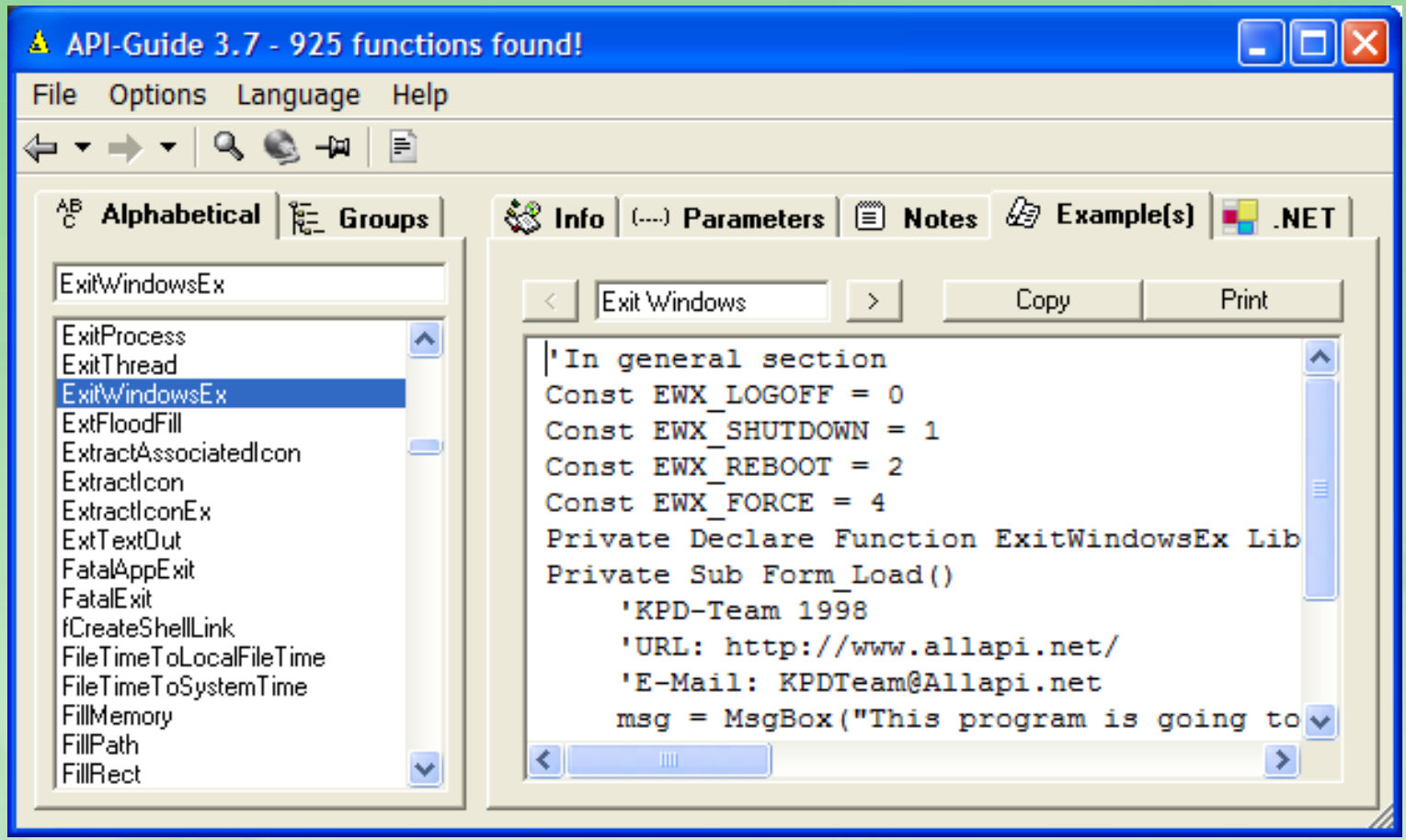
3. Hàm API (Application Programming Interface).

3.1. Hàm API

Hàm API (Aplication Programming Interface) được lưu trong các tập tin thư viện liên kết động (*.DLL - Dynamic Link Library).
Cung cấp 1 công cụ lập trình trong Windows
Sử dụng API Viewer để lấy ra các khai báo về hàm API.



Sử dụng API Guide để lấy ra các khai báo về hàm API



3.2. Lập trình sử dụng hàm API

VD : hàm ExitWindowsEx()

***Khai báo (API Viewer)**

```
Declare Function ExitWindowsEx Lib "user32.dll" ( _ ByVal uFlags As
                                        Long,_ ByVal dwReserved As Long) As Long
```

The **ExitWindowsEx** function either logs off, shuts down, or shuts down and restarts the system.

```
BOOL ExitWindowsEx(
  UINT uFlags,          // shutdown operation
  DWORD dwReserved      // reserved
);
```

Parameters

uFlags

Specifies the type of shutdown. This parameter must be some combination of the following values:

Value	Meaning
EWX_FORCE	Forces processes to terminate. When this flag is set, Windows does not send the messages WM_QUERYENDSESSION and WM_ENDSESSION to the applications currently running in the system. This can cause the applications to lose data. Therefore, you should only use this flag in an emergency.
EWX_LOGOFF	Shuts down all processes running in the security context of the process that called the **ExitWindowsEx** function. Then it logs the user off.
EWX_POWEROFF	Shuts down the system and turns off the power. The system must support the power-off feature. **Windows NT:** The calling process must have the SE_SHUTDOWN_NAME privilege. For more information, see the following Remarks section. **Windows 95:** Security privileges are not supported or required.
EWX_REBOOT	Shuts down the system and then restarts the system. **Windows NT:** The calling process must have the SE_SHUTDOWN_NAME privilege. For more information, see the following Remarks section. **Windows 95:** Security privileges are not supported or required.
EWX_SHUTDOWN	Shuts down the system to a point at which it is safe to turn off the power. All file buffers have been flushed to disk, and all running processes have stopped. **Windows NT:** The calling process must have the SE_SHUTDOWN_NAME privilege. For more information, see the following Remarks section. **Windows 95:** Security privileges are not supported or required.

dwReserved

Reserved; this parameter is ignored.

Return Values

If the function succeeds, the return value is nonzero.

Sử dụng trong VB

```
‘Khai báo chung
Declare Function ExitWindowsEx Lib "user32.dll" ( _ ByVal uFlags As Long,_
                                                    ByVal dwReserved As Long) As Long
....
Public Sub ThoatVaTatMay ()
'Thoát và tắt máy
Dim thoat
Thoat = ExitWindowsEX(2,0)
End Sub
...
‘Gọi trong CT
...
ThoatVaTatMay
```