

# Part A

## PC 硬體和軟體的基本概念

第一章 PC硬體的基本功能

第二章 指令的定地址和執行

第三章 檢查記憶體內容和執行指令

# 第一章

## PC硬體的基本功能

資料表示法

PC組成

記憶體

暫存器

硬體插斷

## 資料表示法

位元(bit)

位元組(byte): 8位元

字組(word): 16位元

雙字組(double word): 32位元

四字組(quadword): 64位元

段(paragraph): 16位元組(地址除最低階4位元外相同)

千位元組(kilobyte):  $1024(2^{10})$ 位元組

百萬位元組(megabyte):  $1,048,576(2^{20})$ 位元組

## 資料表示法

二進制

二進制運算

二進制負數

十六進制

ASCII碼

# PC組成

## 系統板(主機板)

-處理機

-協力處理機

-主記憶體

-連接器

-擴充插槽

•連接週邊設備: 硬碟、鍵盤、滑鼠、並行/串列裝置  
以匯流道(Bus)連接

## 電源供應器

# 處理機

8088: 暫存器16位元, 匯流道8位元。1MB記憶體地址空間

8086: 暫存器16位元, 匯流道16位元

80286: 暫存器16位元, 匯流道16位元。16MB記憶體地址空間

80386: 暫存器32位元, 匯流道32位元。4GB記憶體地址空間

# 處理機

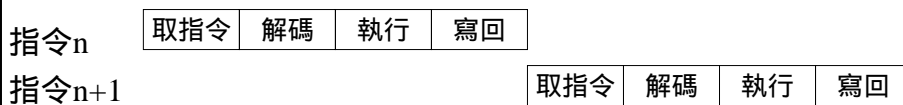
80486: 包含數學協力處理機, 接快取 (Cache)

Pentium: 暫存器32位元, 匯流道64位元。  
超純量(Superscalar)結構。快取內含

Pentium II, Pentium III, Pentium IV

# 管線(Pipelined)執行

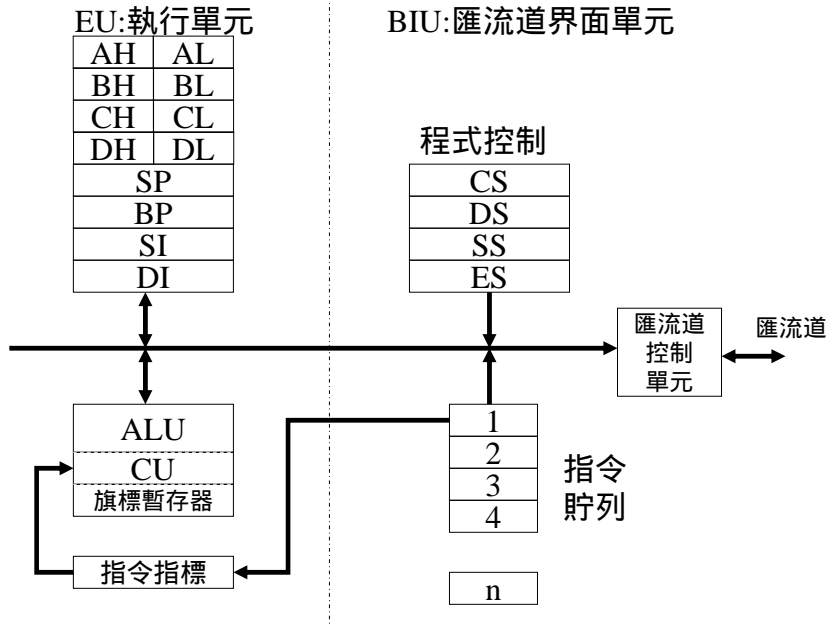
## 非管線執行



## 管線執行



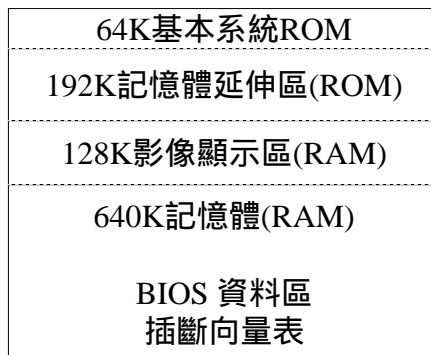
# 執行單元和匯流道界面單元



# 內部記憶體

包括唯讀記憶體(ROM)和讀寫記憶體(RAM)

十進	十六進
960K	F0000
768K	C0000
640K	A0000
0000	00000



# 資料如何存放在記憶體內

一個位置(地址)存放一個位元組

Little Endian: 指定地址存放最低階位元組

例子: 字組0529H存放在位置0426H

存在暫存器

05	29
----	----

存在記憶體

	⋮	
0425	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>	
0426	<table border="1"><tr><td>29</td></tr></table>	29
29		
0427	<table border="1"><tr><td>05</td></tr></table>	05
05		
0428	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>	
	⋮	

# 記憶體的地址

絕對地址: 由CPU送出

分段(Segment):位移(Offset)地址: 程式中使用

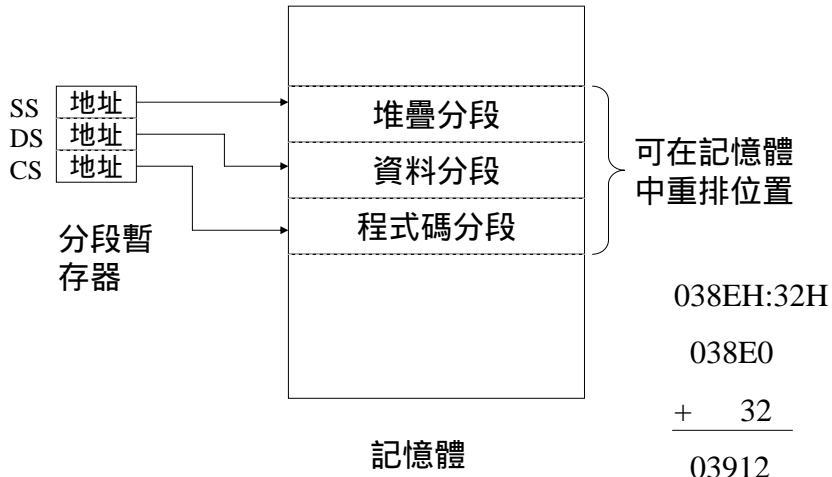
8086真實模式(MS-DOS使用)每個分段64K位元組  
(位移只有16位元)

保護模式則沒有64K限制, 但可設定範圍。超出範圍  
將產生插斷

分段暫存器: CS(程式碼), DS(資料), SS(堆疊), ES(額  
外資料), FS, GS(386之後增加)

# 絕對地址的產生

分段值\*16+位移



## 其它暫存器

指標(Pointer)暫存器

一般用途(General Purpose) 暫存器

索引(Index)暫存器

旗標(Flag)暫存器

## 指標暫存器

### 指令指標(IP)

指到下一個將執行的指令位置(地址)

### 堆疊指標(SP)

指到堆疊頂端(所指位置已存資料)

PUSH先減2(4)後才存資料

POP先取資料後才增2

### 基底指標(BP)

指到一陣列的頭(第一個元素)

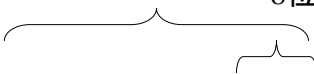
## 一般用途暫存器

AX: 累積器 (Accumulator)

BX: 基底(Base)暫存器

CX: 計數(Count)暫存器

DX: 資料(Data)暫存器

	32位元		8位元
			
EAX		AH	AL
EBX		BH	BL
ECX		CH	CL
EDX		DH	DL



## 索引暫存器

SI: 來源索引(Source Index)

DI: 目的地索引(Destination Index)

字串指令中分別配合 DS 和 ES 使用  
平常當作指標

## 旗標暫存器

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

OF 超限(溢位)

DF 方向

IF 插斷

TF 陷阱

SF 正負號

ZF 零

AF 輔助進位

PF 同位(Parity)

CF 進位

# 例子

$$A=B+C$$

資料(變數)放在記憶體, (假設)位置分別為

A: 200H, B: 202H, C: 204H

程式亦放在記憶體, (假設)由100H起

位址 程式碼 組合語言

100 A10202 MOV AX,[202]

103 03060402 ADD AX,[204]

107 A30002 MOV [200],AX

## 記憶體內容

100	A1
101	02
102	02
103	03
104	06
105	04
106	02
107	A3
108	00
109	02
10A	
10B	

⋮

200	??
201	??
202	01
203	00
204	02
205	00

