



# 計算機概論： 未來的資訊科技

Larry Long & Nancy Long

# 透視電腦內部

## 第 3 章

Computers: Information Technology in Perspective  
By Long and Long  
Copyright 2002 Prentice Hall, Inc.

要跟上時代！！

3.3

Quit

在購買 *PC* 時要  
仔細下決定



# 電子訊號

3.4

Quit

類比



數位

# 類比與數位

3.5

Quit

## ◆ 類比

- 資料以震幅與頻率的變化來表達
- Ex: 電話

## ◆ 數位

- 將資料轉成二進位方式，可提供編輯修改

# 二進位數字 (位元)

3.6

Quit

只有 2 種  
狀態



On      Off

On  
1

Off  
0

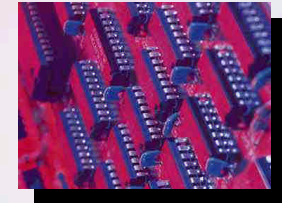
人們可以閱  
讀的符號



有電子脈  
衝

沒有電子  
脈衝

在電腦的記憶  
體內部  
(RAM)



正磁場

負磁場

永久儲存在  
磁碟上



有凹痕的

沒有凹痕  
的

永久儲存在  
CD-ROM 上



有光波

沒有光波

光纖纜線



# 資料數位化

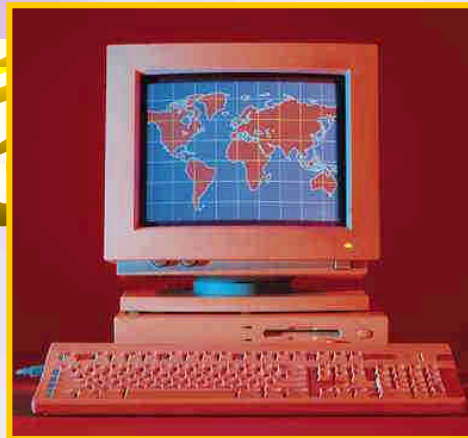
3.7

Quit



類比

數位



01001110001

# 編碼系統

3.8

Quit

“A” 是由以下這組位元所表示  
1 位元組 (byte) = 8 位元 (bit)

0	1	0	0	0	0	0	1
Off	On	Off	Off	Off	Off	Off	On

A

編碼



# 2進位、10進位、16進位

3.9

Quit

二進位	十進位	十六進位
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	10	A
1011	11	B
1100	12	C
1101	13	D
1110	14	E
1111	15	F

# ASCII 對應表

3.10

Quit

Character	ASCII Code	Character	ASCII Code
A	100 0001	0	011 0000
B	100 0010	1	011 0001
C	100 0011	2	011 0010
D	100 0100	3	011 0011
E	100 0101	4	011 0100
F	100 0110	5	011 0101
G	100 0111	6	011 0110
H	100 1000	7	011 0111
I	100 1001	8	011 1000
J	100 1010	9	011 1001
K	100 1011	Space	010 0000
L	100 1100	.	010 1110
M	100 1101	(	010 1000
N	100 1110	+	010 1011
O	100 1111	&	010 0110
P	101 0000	\$	010 0100
Q	101 0001	*	010 1010
R	101 0010	)	010 1001
S	101 0011	;	011 1011
T	101 0100	,	010 1100
U	101 0101	-	101 1111
V	101 0110	?	011 1111
W	101 0111	:	011 1010
X	101 1000	=	011 1101
Y	101 1001		

其它編碼系統：  
ANSI (8 位元)  
Unicode (16 位元)  
16 進位表示法

# PC 系統單元

3.11

Quit

主機板

處理器

RAM

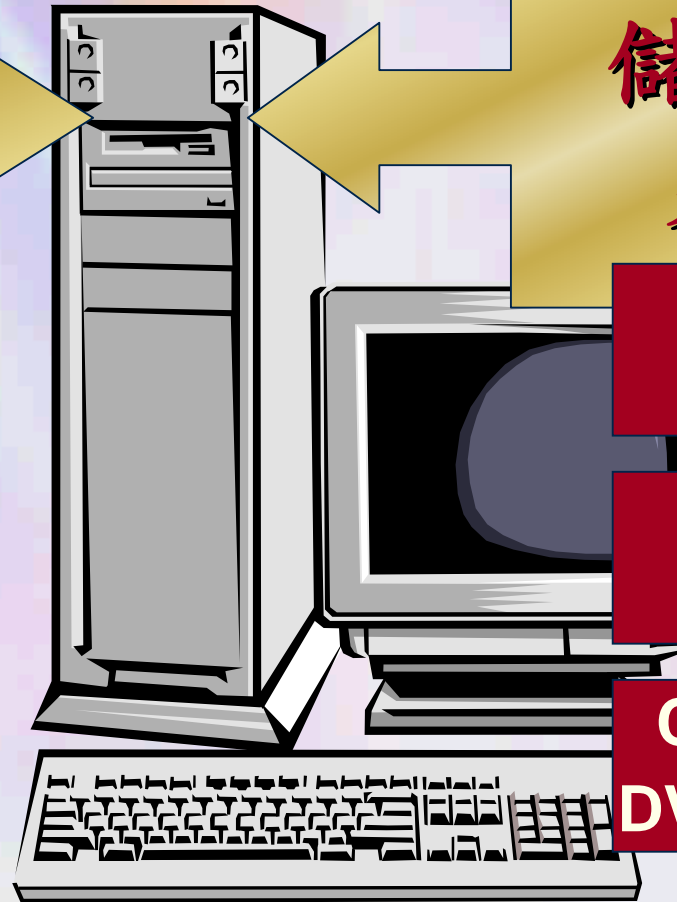
擴充卡

儲存體  
裝置

硬碟機

軟碟機

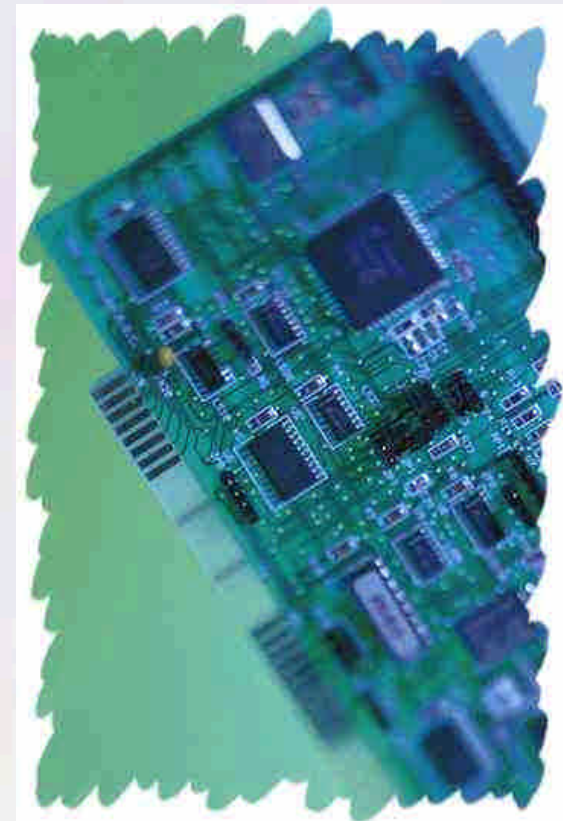
CD-ROM/  
DVD光碟機



## ◆ 電路板

### ◆ 提供以下這些元件之間的通訊：

- 微處理器
- 晶片組
- 記憶體晶片
- 擴充卡
- 匯流排
- 裝置控制器



# Intel 處理器的沿革

3.13

Quit



- ◆ 286, 386, 486
- ◆ Pentium®
- ◆ Pentium® Pro
- ◆ Pentium® II
- ◆ Pentium® III
- ◆ Celeron®
- ◆ Itanium™

# 微處理器的元件

3.14

Quit

## ◆ 控制單元

- 讀取並解譯程式指令
- 指示處理器內部其它元件的運作
- 控制程式與資料進出 RAM 的流程

解碼器

程式暫存器

指令暫存器

累加器

◆ ALU

參照圖3.7

- ◆ 暫存器
  - 指令暫存器
  - 程式暫存器
  - 一般暫存器

# 記憶體類型

3.16

Quit

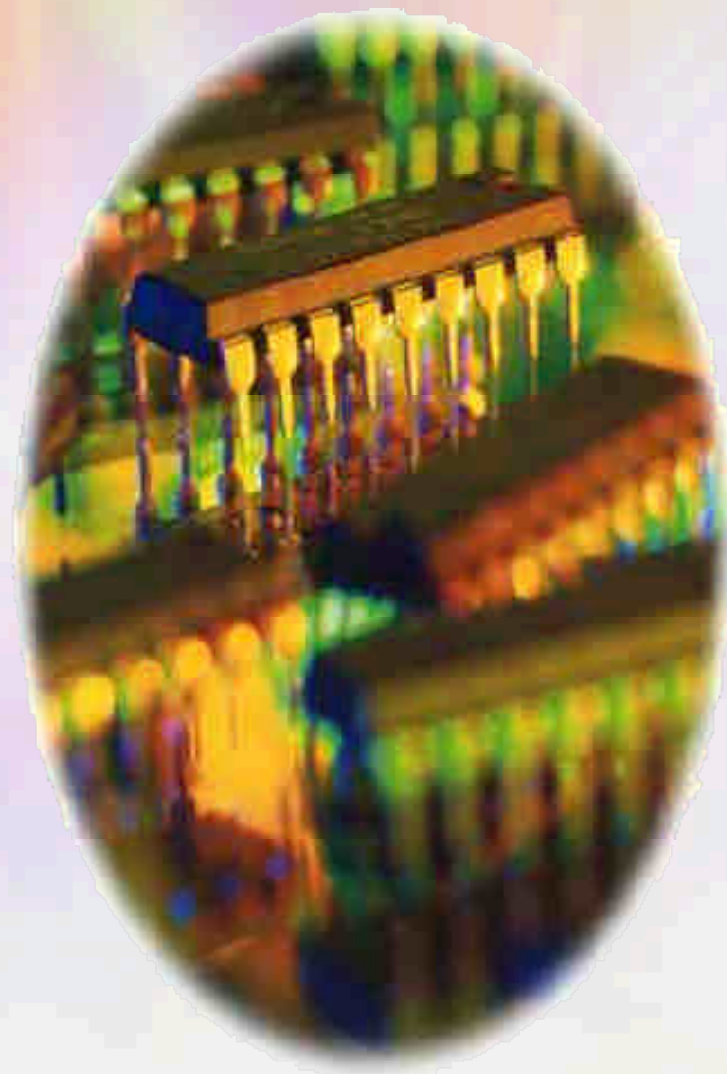
RAM

Cache

ROM

PROM

Flash

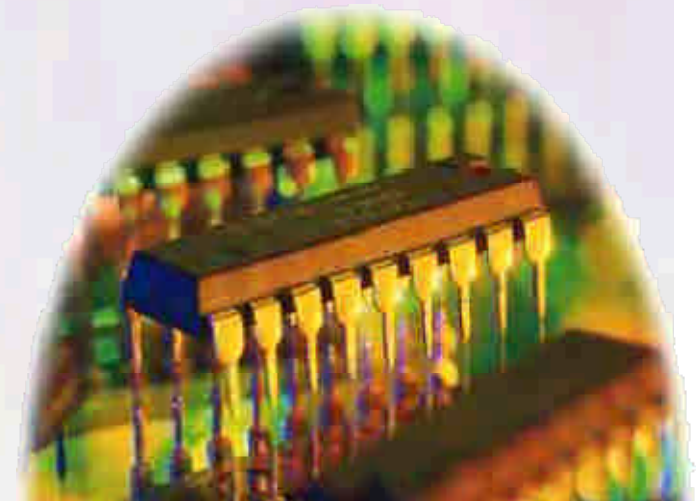


# RAM

3.17

Quit

- ◆ 隨機存取記憶體 (Random Access Memory)
- ◆ 固態 (solid-state) 電子電路
- ◆ 保存 RAM 位址上目前的資料和程式
- ◆ 暫存 (Temporary) 或揮發性 (volatile) 儲存體



# RAM 類型

3.18

Quit

## ◆ SDRAM (Synchronous Dynamic RAM)

- 可以將自身與處理器同步

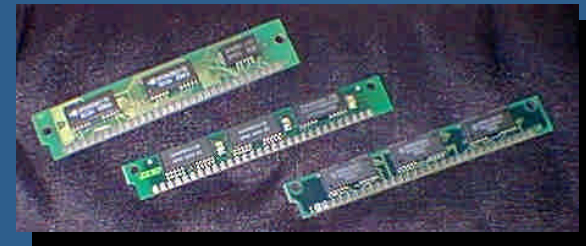
## ◆ RDRAM (Rambus DRAM)

- 更新也更昂貴
- 比 SDRAM 快 6 倍

## ◆ 實體安裝

- SIMM (single in-line memory module) : 32 位元的資料路徑通往 CPU
- DIMM (dual in-line memory module) : 64 位元的資料路徑通往 CPU
- RIMM (rambus in-line memory module) : 比 RDRAM 晶片快速

記憶體晶片被封裝成一個模組

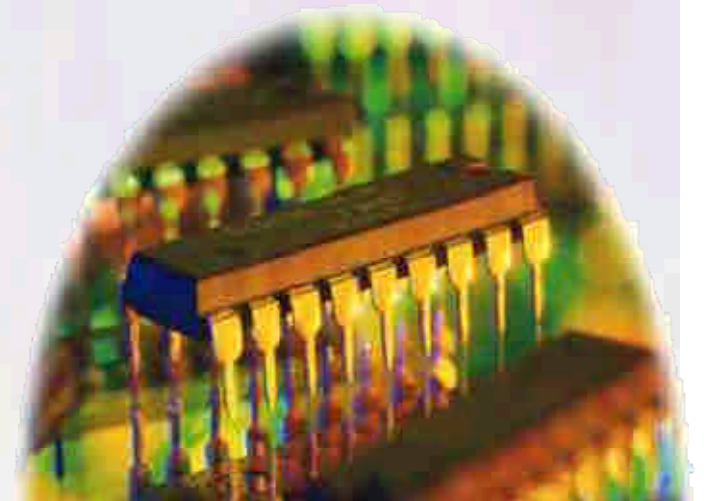


# 快取記憶體

3.19

Quit

- ◆ 比 RAM 更快成本也更高
- ◆ 容量比 RAM 小很多
- ◆ 存放處理器在下一個動作最可能需要的指令
- ◆ 可提升系統 *throughput*

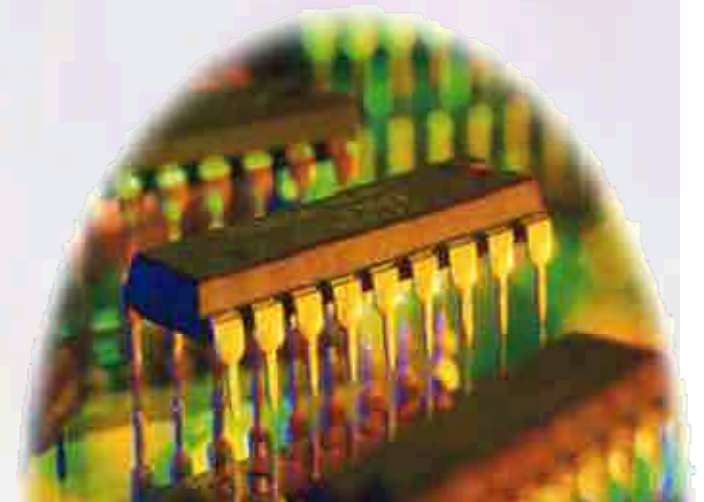


# ROM

3.20

Quit

- ◆ 唯讀記憶體 (Read Only Memory)
- ◆ 內容是永久的，使用者無法修改
- ◆ 在開機過程中載入作業系統
- ◆ PROM (programmable read-only memory)

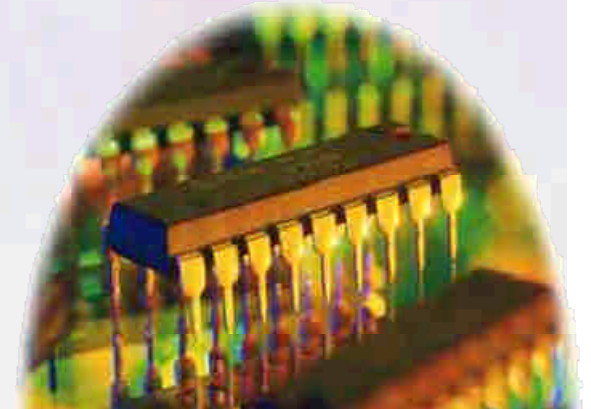


# 快閃記憶體

3.21

Quit

- ◆ 是一種 PROM 的型態
- ◆ 使用者可以很方便的修改內容
- ◆ 非揮發性 (Non-volatile)
- ◆ 可以透過廠商提供的磁片或透過 Web 下載軟體而升級
- ◆ 升級不再需要更換電路板或是晶片



# 存取速度比較

3.22

Quit

暫存器 > **Cache(SRAM)**

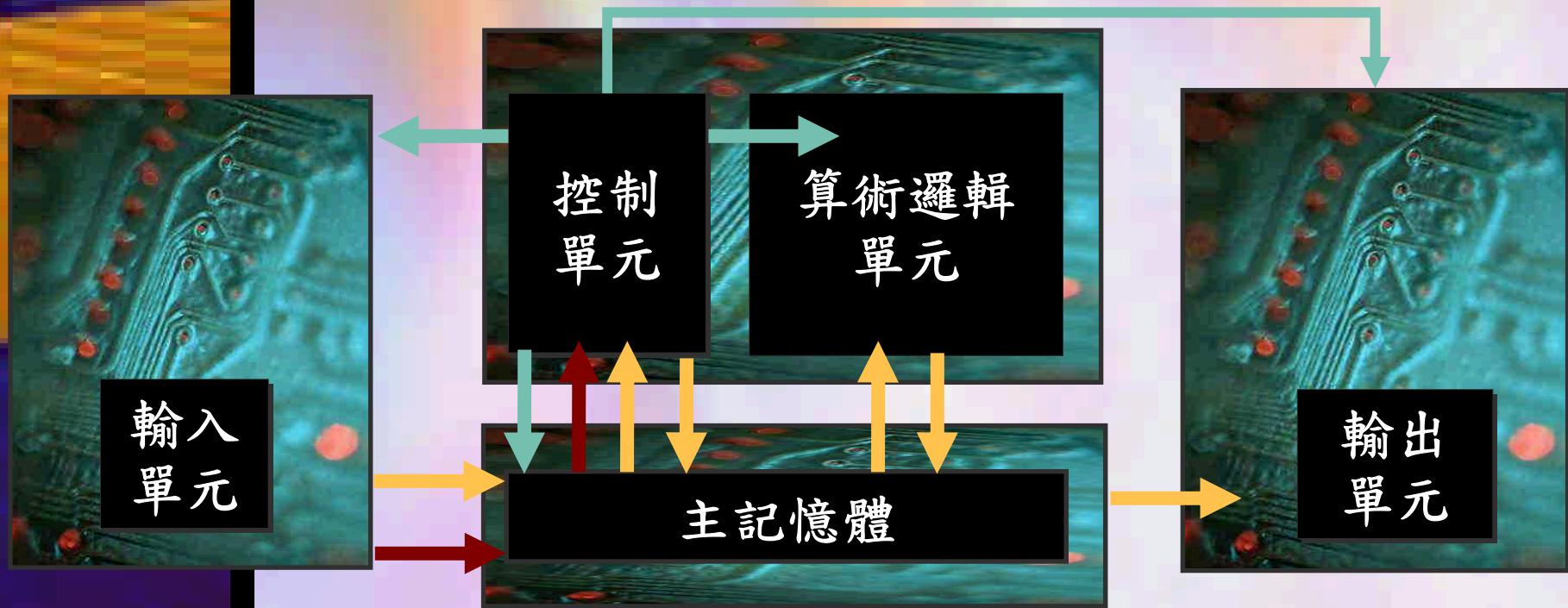
> **RAM(DRAM)** > 硬碟 >

光碟 > 隨身碟(**Flash**) > 軟碟 > 磁帶

# 電腦內部發生什麼事

3.23

Quit



→ 控制流程

→ 指令流程

→ 資料流程

# 指令週期 = I-time + E-time

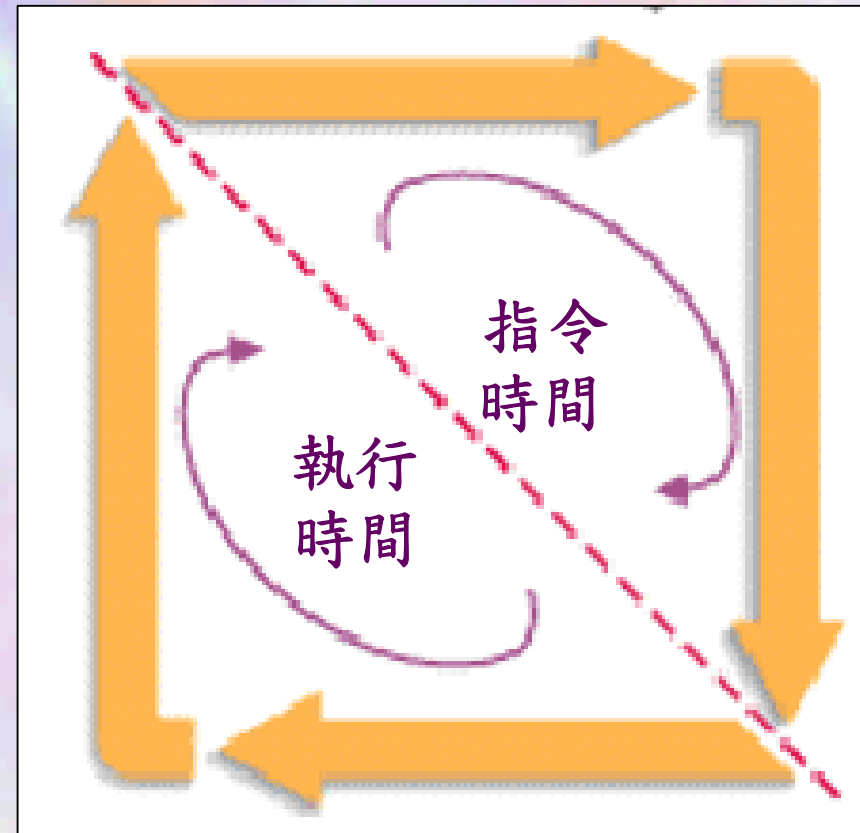
3.24

Quit

所有東西都會  
被轉譯成機  
器語言

管線技術

把結果放在記憶體中



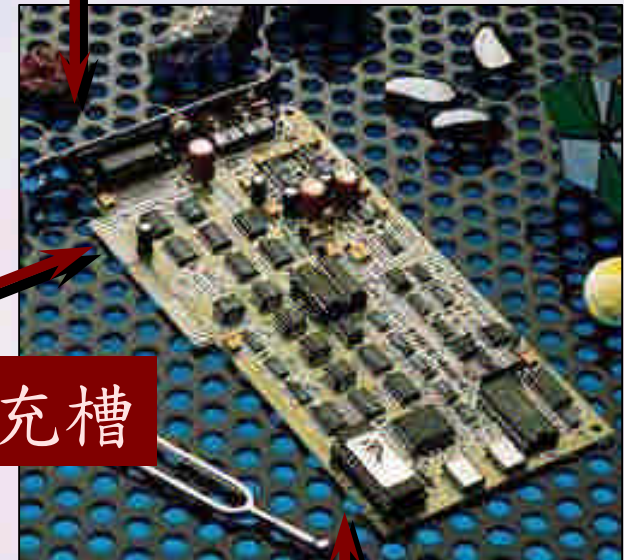
來源指令

# 加裝週邊裝置

3.25

擴充槽

把週邊裝置插入連接埠



針腳插入擴充槽

擴充卡

# 輸出輸入週邊設備

3.26

Quit

## ◆ 主機板上的系統匯流排

- 北橋晶片：負責**CPU**與**DRAM**、**AGP**之間傳遞訊號介面
- 南橋晶片：負責**CPU**與**PCI**、**ISA**、**USB**、串列埠、並列埠.....等傳遞訊號介面

# 匯流排的種類

3.27

Quit

- ◆ ISA 匯流排
- ◆ PCI 本機匯流排
- ◆ SCSI 匯流排
- ◆ USB 匯流排 (熱插拔)
- ◆ 1394 匯流排 (熱插拔)
- ◆ AGP 匯流排

擴充卡在製造時都是針對  
特定類型的匯流排

# 連接埠

3.28

Quit

## 平行埠

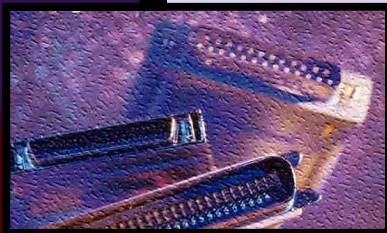
- 一次傳送 8 位元
- 速度快
- 印表機
- 短距離

## 專用埠

- 鍵盤
- 滑鼠
- 圓形的 5 針接頭

## 1394

- 最新也最快
- 最昂貴
- 外接式硬碟機



## 序列埠

- 一次傳送 1 位元
- 速度慢
- 滑鼠/數據機
- 長距離

## IrDA

- 紅外線光
- 印表機
- 短距離

## SCSI

- 15 個週邊裝置
- 串接 (Daisy-chained)

## USB

- 高速
- 纜線可以分開購買

# 序列埠(serial port)

3.29

Quit

- ◆ 序列埠(serial port)：用來接鍵盤、滑鼠、數據機
  - 現在爲了增強傳輸效率已經將用來接鍵盤、滑鼠的序列埠改爲PS/2的界面。PS/2是由IBM公司所發展較爲快速的外接界面標準。
- ◆ RS232
  - 9針
  - 25針

# 平行埠

3.30

Quit

- ◆ 25針
- ◆ 36針

# USB

3.31

Quit

- ◆ 傳輸的速度是每秒1200萬bit(12Mbps)，可外接127個周邊設備，例如鍵盤、滑鼠、數據機、Zip機...。
- ◆ 預計將來USB可以完全取代序列埠、平行埠這兩種外接界面標準。
- ◆ 其目的就是為了統一目前週邊設備各種規格不一的插座，並且支援功隨插即用的標準、熱插拔的功能。
  
- ◆ **USB 1.1 速度→ 12 Mbit / 秒**
- ◆ **USB 2.0 速度→ 480 Mbit / 秒**

- ◆ **IEEE 1394 連接埠(又稱FireWire)** 最多可以串聯**63**個週邊設備，包括數位攝影機 **(DV)**.....等等。並且支援隨插即用的標準、熱插拔的功能。

- ◆ 利用紅外線傳輸
  - 不需要纜線機可傳送資料
- ◆ 有距離上的限制

# 輸入輸出(I/O) 連接埠傳輸速度

3.34

Quit

速度比較：

**SCSI > IDE > IEEE 1394 > USB > 並列 > 串列**

連接埠	串列埠 (序列埠)	並列埠 (平行埠)	IDE (並列)	SCSI (並列)	USB 1.1	USB 2.0	IEEE 1394 A	IEEE 1394 B
速度 (MByte/秒)	0.02	1	133	320	1.5	60	50	100

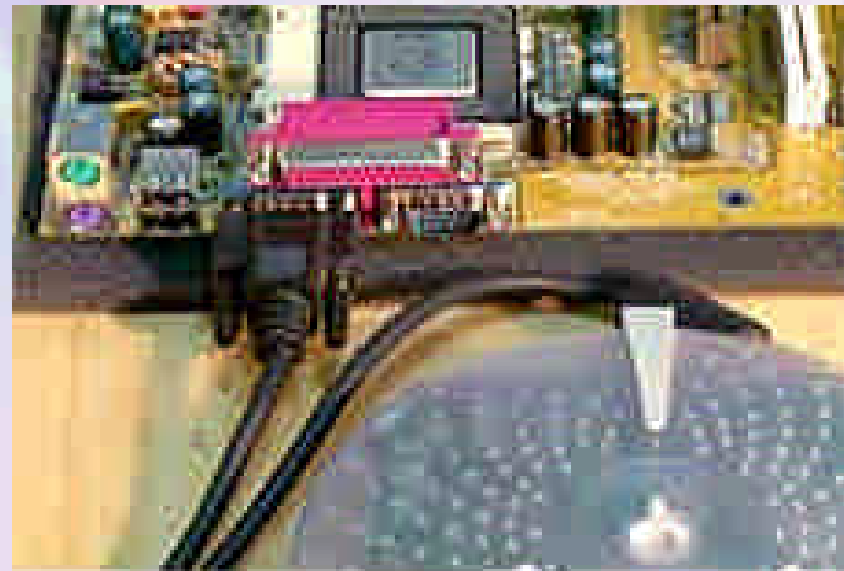
# 平行埠 vs. 序列埠

3.35

Quit



列表機接在平行埠



數據機接在序列埠

# 輸入/輸出埠(Input/Output Port)

3.36

Quit



PS/2

USB

平行埠

序列埠

# 介面卡(即插即用熱插拔)

3.37

Quit

- ◆ 即插即用(PnP, Plug & Play) :
  - Windows 支援「即插即用(Plug & Play)」的功能，也就是電腦主機只要插上週邊設備的「介面卡」就可以直接使用，因此可以免除設定「驅動程式」的困擾。
- ◆ 熱插拔(Hot Swap) :
  - 電腦使用中，只要直接插上週邊設備的「插頭」就可以直接使用。例如：  
**USB、IEEE 1394**的接頭

# 加裝週邊裝置

3.38

Quit

## ◆ 常見的擴充卡：

- AGP (accelerated graphics port)
- 音效卡
- 資料/聲音/傳真數據機
- 纜線數據機

## ◆ 其他擴充卡：

- USB 集線器 (hub)
- 網路介面卡 (Network interface card)
- SCSI 介面卡
- 影像捕捉卡



# PCMCIA

3.39

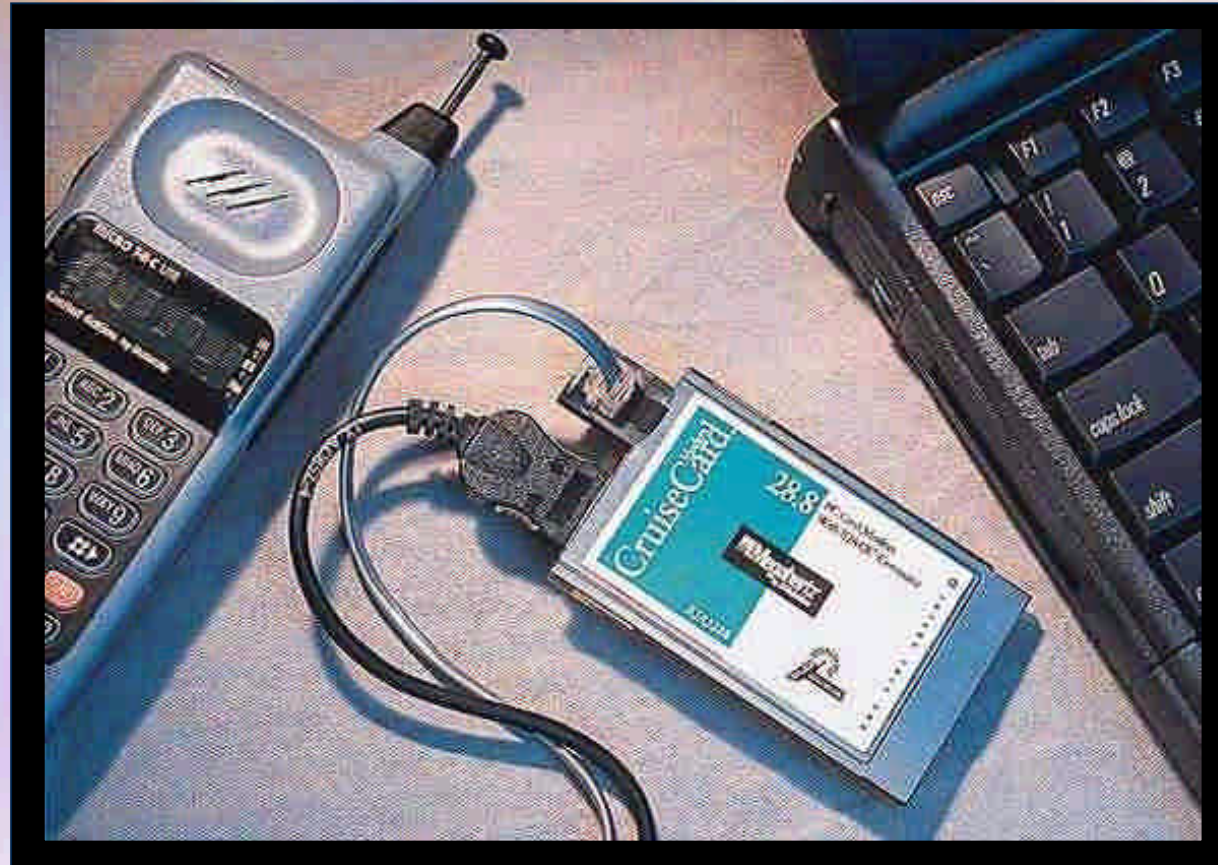
Quit

- ◆ 記憶體卡
- ◆ 快取記憶體卡
- ◆ 網路介面卡
- ◆ SCSI介面卡
- ◆ 硬碟卡
- ◆ ...

# PCMCIA 卡

3.40

Quit



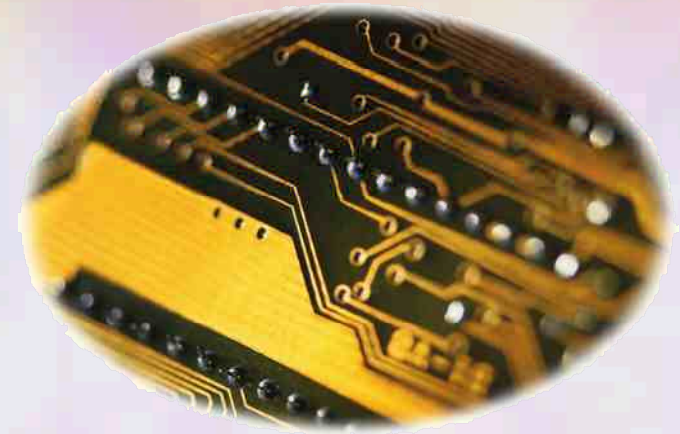
U.S. Robotics Mobile  
Communications  
Corporation

# 描述處理器

3.41

Quit

- ◆ 字組大小
  - PC 是 64 位元
- ◆ 處理器速度
  - MHz, MIPS, FLOPS
  - PC 是 750 MHz 到 2 GHz....
- ◆ RAM 容量
  - PC 是 128 到 512 MB....
- ◆ 處理器特性的差異



# 處理器速度

3.42

Quit

- ◆ MHz
  - 石英震盪器，clock cycle
- ◆ MIPS (millions of instructions per second)
  - 每秒執行的百萬指令數
- ◆ FLOPS (floating-point operation per second)
  - 每秒執行的浮點運算指動作

# 儲存體的容量

- ◆ 位元組 (Byte) – 1 個字元
- ◆ Kilobyte (KB) - 1024 個位元組
- ◆ Megabyte (MB) – 大約一百萬個位元組
- ◆ Gigabyte (GB) - 大約十億個位元組
- ◆ Terabyte (TB) - 大約一兆個位元組

# 處理器特性

3.44

Quit

## ◆ 平行處理

- 對程式做劃分

## ◆ 大量平行處理

## ◆ 類神經網路

- 建立電腦來模仿人腦的思考能力

# 透視電腦內部

結束