



計算機介面技術

大葉大學電機系
蔡煥良助理教授



教材

- Textbook:
 - James W. Coefron, “Practical Interface Techniques for Microprocessor Systems”
- References:
 - 黃煌翔，介面技術與週邊設備，全華科技圖書



評分方式

- 平時分數30%
 - 上課表現(10%)：到課
 - Quizzes(10%)：第6、15週
 - Homework(10%)
- 期中考30%
- 期末考40%

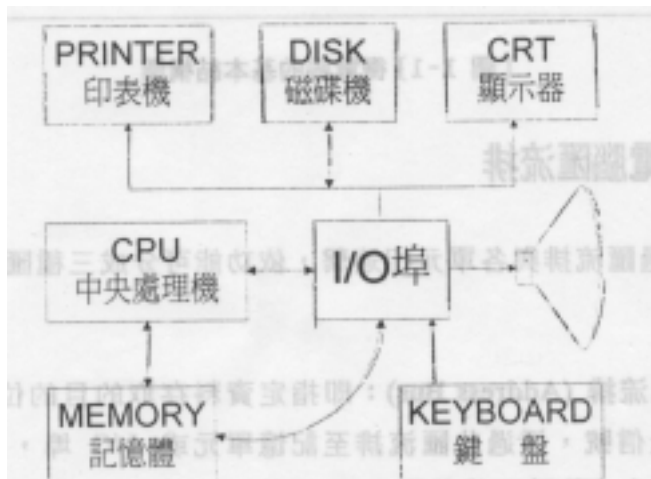


目錄

- 計算機基本觀念
- 基本原理
- 8255A晶片
- 8254
- D/A轉換器
- A/D轉換器
- 8259A晶片
- 8251A晶片
- 監視器
- USB
- RS-232串列通訊



電腦基本架構

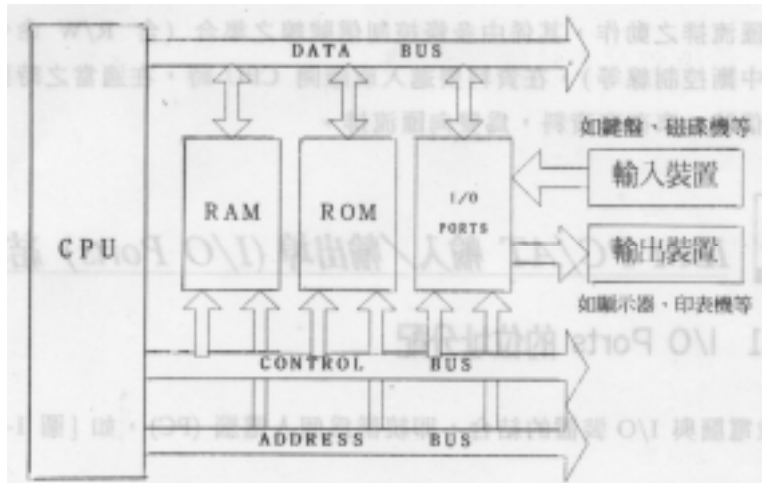


計算機組成元件

- 中央處理單元(Central Processing Unit, CPU)
 - 運算邏輯單元(Arithmetic Logic Unit, ALU)
 - 控制單元(Control Unit, CU)
- 記憶單元(Memory Unit)
- 輸入/輸出埠(I/O Port)
- 匯流排(Bus)



計算機組成元件



匯流排

- 硬體信號的標準
- 規範CPU、週邊設備間資料傳輸的通訊協定
- 種類
 - 地址匯流排(Address Bus)
 - 資料匯流排(Data Bus)
 - 控制匯流排(Control Bus)
- 擴充匯流排
 - 擴充主機板功能，透過介面卡進行信號傳輸



匯流排

- 地址匯流排(Address Bus)
 - CPU指定資料存取目的地址
 - 單向匯流排
- 資料匯流排(Data Bus)
 - 負責資料傳送
 - 雙向匯流排
- 控制匯流排(Control Bus)
 - 控制地址匯流排及資料匯流排
 - 雙向匯流排



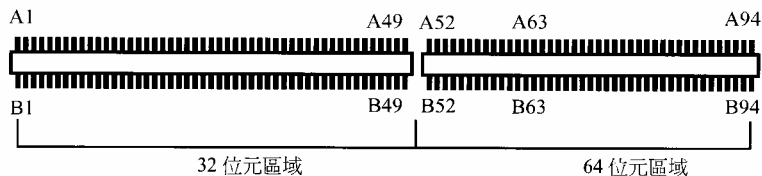
擴充匯流排

- ISA Bus(工業標準架構匯流排)
 - 8MHz, 16位元標準
- MCA-Bus(Micro-Channel匯流排)
 - 10MHz, 32位元資料寬度
- EISA-Bus(擴充式工業標準架構匯流排)
 - 8.33MHz, 32位元標準
- VL-Bus(VESA Local Bus)
 - 標準速度66MHz,32位元以上
- 32位元PCI
- 32位元AGP
- USB介面

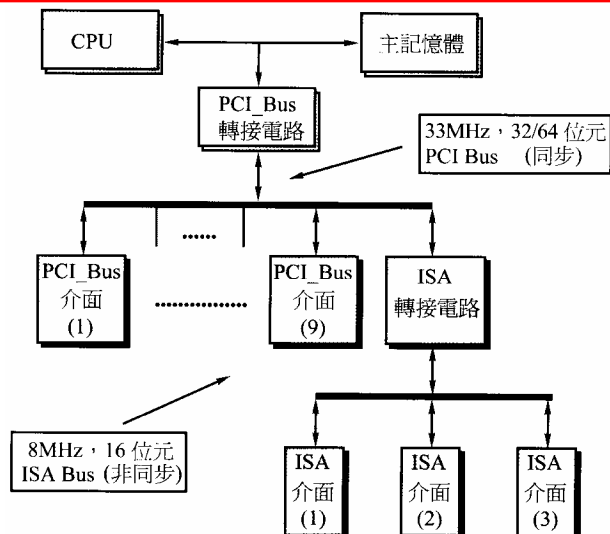


32位元PCI

- Peripheral Component Interconnect(週邊設備互連)
- 專為586設計的區域性匯流排(Local Bus)
- 33MHz, 32/64位元
- PCI 133MHz有完整64位元之延伸定義



10個週邊設備同時操作 PCI Bus架構圖





PCI演進

- 1992年6月—PCI 1.0版
- 1993年4月—PCI 2.0版
- 1995年2月—PCI 2.1修訂版
- 1999年2月—PCI 2.2修訂版
- 2002年12月—PCI-X版
 - 工作頻率
 - 工作位元
 - 商品化
 - 尖峰傳輸率



PCI規格

| 運作頻寬 | 33MHz | 33MHz | 66MHz | 133MHz | 266MHz | 533MHz |
|------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------|--------|
| 工作位元 | 32 位元 | 64 位元 | 64 位元 | 64 位元 | 64 位元 | 64 位元 |
| 商品化 | 是 | 是 | 是 | 是 | 否 | 否 |
| 實用範例 | 音效卡 網路卡 SCSI卡 I/O擴充卡 | 1GB 網路卡 U160 高階之 SCSI 卡 | U160 高階 之 SCSI 卡 1GB 網路卡 | U160/U320 高階 SCSI 卡 | | |



PCI匯流排裝置個數

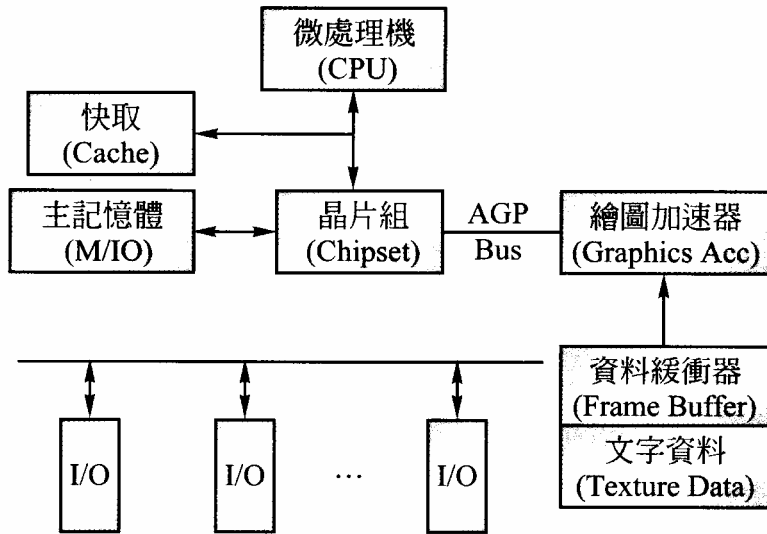
| 匯流排 | 頻寬 | 負載個數 (Load) | 延伸擴充槽個數 (Slot) |
|-------|--------|-------------|----------------|
| PCI | 33MHz | 10 | 5 |
| | 66MHz | 5 | 2 |
| CPCI | 33MHz | 20 | 10 |
| | 66MHz | 10 | 5 |
| PCI X | 66MHz | 10 | 4 |
| | 100MHz | 5 | 2 |
| | 133MHz | 3 | 1 |



32位元AGP

- Accelerated Graphics Port(圖形加速埠)
- P4顯示器的標準介面
- 顯示卡專用視訊傳輸介面
 - 頻寬提昇
 - 工作時脈快
 - 記憶體功能增強
- 可獨立在介面卡或直接內嵌在主機板

32位元AGP系統架構圖



AGP與PCI介面頻寬比較

| 比較項目 | PCI2.1 | AGP1X | AGP2X | AGP4X |
|--------|---------|---------|---------|----------|
| 工作時脈 | 33MHz | 66.6MHz | 133MHz | 266MHz |
| 最大傳輸頻寬 | 132MB/S | 266MB/S | 533MB/S | 1066MB/S |



AGP與PCI介面工作時脈比較

| 外頻 (外部時脈) | PCI | AGP |
|-----------|---------|---------|
| 60MHz | 30MHz | 60MHz |
| 66.8MHz | 33.4MHz | 66.8MHz |
| 68.5MHz | 34.3MHz | 68.5MHz |
| 72MHz | 32MHz | 64MHz |
| 75MHz | 37.5MHz | 75MHz |
| 83.3MHz | 33.3MHz | 66.6MHz |
| 90MHz | 30MHz | 60MHz |
| 100MHz | 33.3MHz | 66.6MHz |



AGP與PCI介面規格比較

| 項 目 | PCI | AGP |
|---------|---------------|---------------|
| 主導廠商 | INTEL | INTEL |
| 權限 | 開放式 | 開放式 |
| 傳輸方式 | 同步 | 同步 |
| 資料匯流排寬度 | 32 位元 | 32 位元 |
| 讀寫位址/資料 | 多重處理 | 分開傳輸 |
| 信號線 | 49 條 | 65 條 |
| 匯流排時脈 | 33MHz 以上 | 66MHz 以上 |
| 資料傳輸率 | 133MB/s (max) | 533MB/s (max) |
| 擴充槽個數 | 3 個以上 | 1 個 |
| 記憶體存取方式 | 非管線化 | 管線化 |
| 記憶體存取優先 | 不支援優先權 | 支援優先權 |
| 信號振幅 | +5.0 伏特 | +3.3 伏特 |



磁碟介面卡

- IDE介面卡(Integrated Drive Electronics)
 - AT Bus
 - 最多可接4台硬碟，硬碟容量100GB
- SCSI (Small Computer System Interface)
 - 網路伺服器介面
 - 可以同步或非同步通信協定下傳輸資料



IDE匯流排接腳與意義

| | | | |
|-----------------|----|----|------------|
| – RESET | 1 | 2 | GROUND |
| D7 | 3 | 4 | D8 |
| D6 | 5 | 6 | D9 |
| D5 | 7 | 8 | D10 |
| D4 | 9 | 10 | D11 |
| D3 | 11 | 12 | D12 |
| D2 | 13 | 14 | D13 |
| D1 | 15 | 16 | D14 |
| D0 | 17 | 18 | D15 |
| GROUND | 19 | 20 | Key |
| Reserved | 21 | 22 | GROUND |
| – IOW | 23 | 24 | GROUND |
| – IOR | 25 | 26 | GROUND |
| Reserved | 27 | 28 | ALE |
| Reserved | 29 | 30 | GROUND |
| IRQ 14 | 31 | 32 | – I/O CS16 |
| A1 | 33 | 34 | – PDIAG |
| A0 | 35 | 36 | A2 |
| – CS1FX | 37 | 38 | – CS3FX |
| – SLAVE PRESENT | 39 | 40 | GROUND |



SCSI匯流排接腳與意義

SCSI-I

Unshielded Internal
Header connector :

| | | | |
|----------|----|----|----------|
| GROUND | 1 | 2 | DB 0 |
| GROUND | 3 | 4 | DB 1 |
| GROUND | 5 | 6 | DB 2 |
| GROUND | 7 | 8 | DB 3 |
| GROUND | 9 | 10 | DB 4 |
| GROUND | 11 | 12 | DB 5 |
| GROUND | 13 | 14 | DB 6 |
| GROUND | 15 | 16 | DB 7 |
| GROUND | 17 | 18 | DB P |
| GROUND | 19 | 20 | GROUND |
| GROUND | 21 | 22 | GROUND |
| Reserved | 23 | 24 | Reserved |
| Open | 25 | 26 | TERMPWR |
| Reserved | 27 | 28 | Reserved |
| GROUND | 29 | 30 | GROUND |
| GROUND | 31 | 32 | - ATN |
| GROUND | 33 | 34 | GROUND |
| GROUND | 35 | 36 | - BSY |
| GROUND | 37 | 38 | - ACK |
| GROUND | 39 | 40 | - RST |
| GROUND | 41 | 42 | - MSG |
| GROUND | 43 | 44 | - SEL |
| GROUND | 45 | 46 | - C/D |
| GROUND | 47 | 48 | - REQ |
| GROUND | 49 | 50 | - I/O |

SCSI-II

Shielded "D" Style
External Connector :

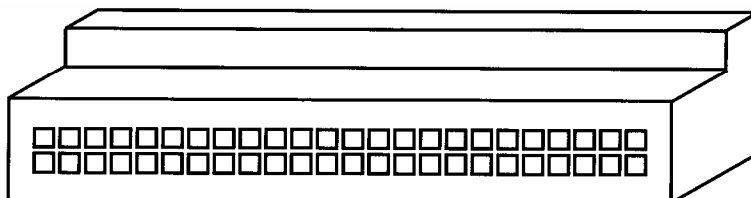
| | | | |
|----------|----|----|----------|
| GROUND | 1 | 26 | DB 0 |
| GROUND | 2 | 27 | DB 1 |
| GROUND | 3 | 28 | DB 2 |
| GROUND | 4 | 29 | DB 3 |
| GROUND | 5 | 30 | DB 4 |
| GROUND | 6 | 31 | DB 5 |
| GROUND | 7 | 32 | DB 6 |
| GROUND | 8 | 33 | DB 7 |
| GROUND | 9 | 34 | DB P |
| GROUND | 10 | 35 | GROUND |
| GROUND | 11 | 36 | GROUND |
| Reserved | 12 | 37 | Reserved |
| Open | 13 | 38 | TERMPWR |
| Reserved | 14 | 39 | Reserved |
| GROUND | 15 | 40 | GROUND |
| GROUND | 15 | 41 | - ATN |
| GROUND | 17 | 42 | GROUND |
| GROUND | 18 | 43 | - BSY |
| GROUND | 19 | 44 | - ACK |
| GROUND | 20 | 45 | - RST |
| GROUND | 21 | 46 | - MSG |
| GROUND | 22 | 47 | - SEL |
| GROUND | 23 | 48 | - C/D |
| GROUND | 24 | 49 | - REQ |
| GROUND | 25 | 50 | - I/O |

Note: Signal names preceded by "-" are active low.



PCMCIA

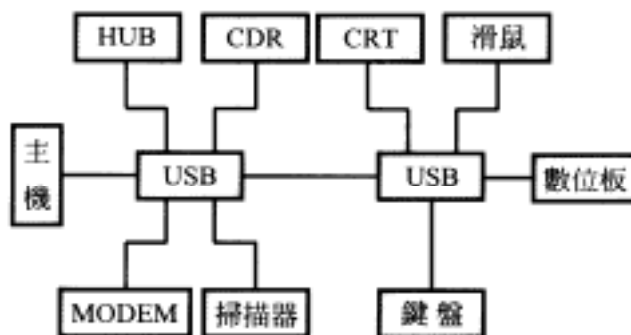
- 68支腳PC卡專用匯流排
- 種類
 - Type I : 用作記憶卡，包括RAM、ROM、DRAM及I/O埠
 - Type II : I/O埠、網路卡及傳真機標準介面
 - Type III : 硬碟介面



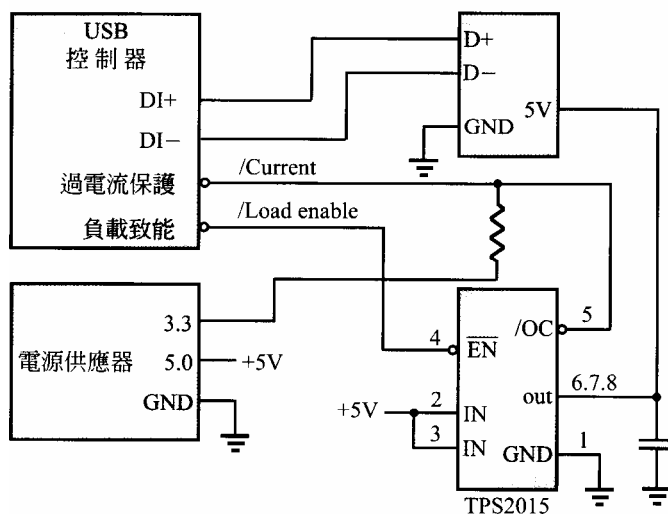


USB

- 支援Win98的一種串列匯流排
- Universal Series Bus(通用型串列匯流排)
- 降低電腦週邊設備連接的複雜程度

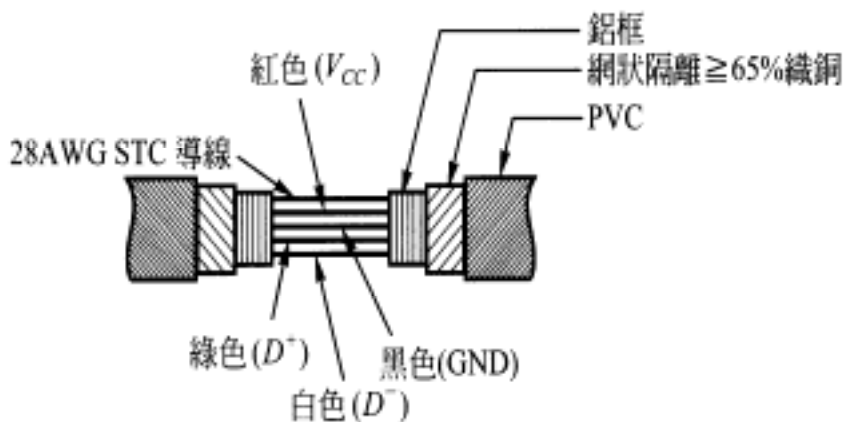


USB I/O埠

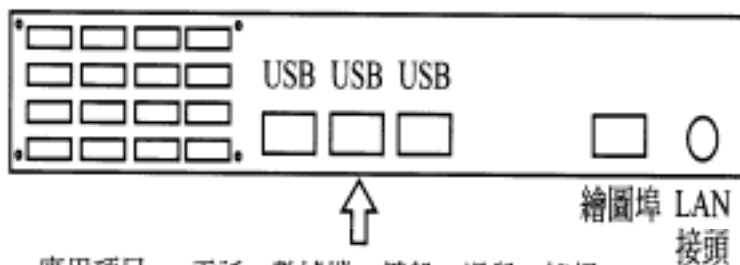




USB 纜線結構



USB 應用

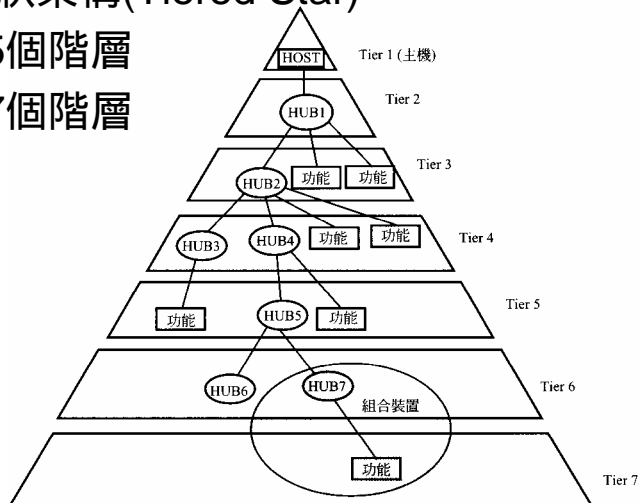


應用項目：電話、數據機、鍵盤、滑鼠、搖桿、固定/移動式 CCD、數位廣播、儲存備份 HD/FDD 裝置、列表機、掃描器、無線轉接器、喇叭。

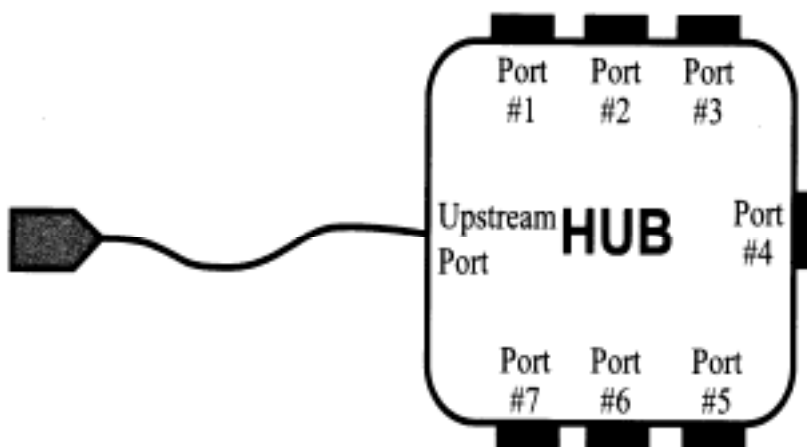


USB Hub

- 採階層式星狀架構(Tiered Star)
- USB 1.1 : 5個階層
- USB 2.0 : 7個階層

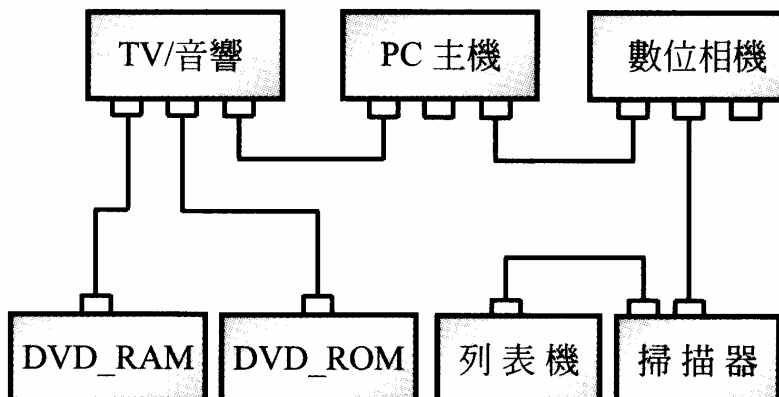


USB Hub外觀





IEEE 1394



USB與IEEE1394比較

| | 速度 | 應用裝置 | 介面特性 | 連接技術 | 接線與裝置 |
|------|------------------------------|---------------------------|---------|---|---------------------------|
| USB | 低速 10kb/s~ 1500kb/s | 鍵盤、遊戲搖桿、滑鼠 | 簡單、隨插即用 | 以 PC/AT CPU 為中心，一條線接主機，其他裝置串接 | 5 公尺內 NRZI，127 點裝置 |
| | 全速 2000kb/s~ 10000kb/s | 麥克風、印表機、音響、低解析度影像處理 | 簡單、隨插即用 | 以 PC/AT CPU 為中心，一條線接主機，其他裝置串接 | 5 公尺內 NRZI，127 點裝置，主機 USB |
| | 高速 25Mb/s~ 480Mb/s | 硬碟、寬頻網路、數位相機、高解析度影像處理、HUB | 簡單、隨插即用 | HOST 個人電腦可由線傳輸資料到週邊設備，HOST 最多接 127 個週邊設備，HUB 最多 5 層 | 5 公尺內 NRZI，127 點裝置，主機 USB |
| 1394 | 2Mb/s~ 8Mb/s | 數位相機 | 難度層次高 | 對等式 (peer-to-peer) | 4 公尺內 DSLINK，63 點裝置 |
| | 100Mb/s~ 200Mb/s | Apple-防火線 (Firewire) | 難度層次高 | 1394-1995 版 (peer-to-peer) | 4 公尺內 DSLINK，63 點裝置 |
| | 1400Mb/s | 微軟、Intel | 難度層高 | 1394a 版 | 4 公尺內 DSLINK，63 點裝置 |
| | 800Mb/s~ 3200Mb/s | 未知 | 未知 | 1394b(Gigabit)版 | 3 公尺內 DSLINK，63 點裝置 |



輸入/輸出埠

- 每一個輸入/輸出埠對應一地址
- 範圍：0000H~FFFFH(16條地址線)
- 一般只使用10條地址線來定址(0000h~03FFH)
 - 主機板：0000H~01FFH
 - 擴充槽：0200H~03FFH



輸入/輸出地址分佈

| | | |
|-------------|-----------|-----------------|
| 0000H | | (AP258) 5 器插器南中 |
| 0000H~01FFH | 512 個埠位址 | 主機板上系統 I/O 埠使用 |
| 01FFH | | 器器器器器器器器 |
| 0200H | | 器器器器器器器器 |
| 0200H~03FFH | 512 個埠位址 | 擴充槽上 I/O 埠使用 |
| 03FFH | | 器器器器 |
| 0400H | | 器器器器器器器器 |
| 0400H~07FFH | PC/AT 不使用 | 器器器器器器器器 |
| 07FFH | | 器器器器 |
| 0800H | | 器器器器器器器器 |
| 0800H~0FFFH | | 器器器器器器器器 |
| 0FFFH | | 器器器器 |



I/O裝置對應埠地址

| 項次 | I/O 裝置 | PG/XT 埠位址 | AD 埠位址 |
|----|-------------------------|-----------|----------|
| 1 | DMA 控制器 1 (8237A-5) | 000~00F | 000~01F |
| 2 | 中斷控制器 1 (8259A) | 010~021 | 020~03F |
| 3 | 計數計時器 | 040~043 | 040~05F |
| 4 | 可程式化數週邊介面 (PP1 8255A-5) | 060~063 | none |
| 5 | 鍵盤 (8042) | none | 060~06F |
| 6 | 異時時鐘 (MC 146818) | none | 070~07F |
| 7 | DMA 暫存器 | 080~083 | 080~08F |
| 8 | 中斷控制器 2 (8259A) | none | 0A0~0BF |
| 9 | DMA 控制器 2 (8237A-5) | none | 0C0~0CF |
| 10 | 浮點數學副處理機 | none | 0F0~0F11 |
| 11 | 匯流排數學副處理機 | none | 0F8~0FF |
| 12 | 硬碟控制器介面卡 | 320~32E | 3F0~3FF |
| 13 | 電動遊樂卡 | 200~20F | 200~20F |
| 14 | 擴充單元 | 210~217 | none |
| 15 | 第二個並列埠介面卡 | none | 278~27F |
| 16 | 第二個串列介面卡 | 2F8~2FF | 2F8~2FF |
| 17 | 原型卡 | 300~31F | 300~31F |
| 18 | 網路卡 | none | 360~36F |
| 19 | 第一個並列埠介面卡 | 378~37F | 378~37F |
| 20 | 單色顯示 (MDA) 和並列埠介面卡 | 380~38F | 380~38F |
| 21 | 彩色和繪圖介面卡 | 3C0~3CF | 3D0~3DF |
| 22 | 軟體控制器介面卡 | 3FE~3FF | 3F0~3F7 |
| 23 | 第一個串列介面卡 | 3F8~3FF | 3F8~3FF |



介面技術

硬體介面

- 匯流排所提供信號來進行硬體電路設計
- 連接或轉換硬體元件間的電子信號

軟體介面

- 高階系統程式間往來信號產生互動的協定
- 由軟體程式來驅動電路，並由介面卡控制輸入/輸出



討論

