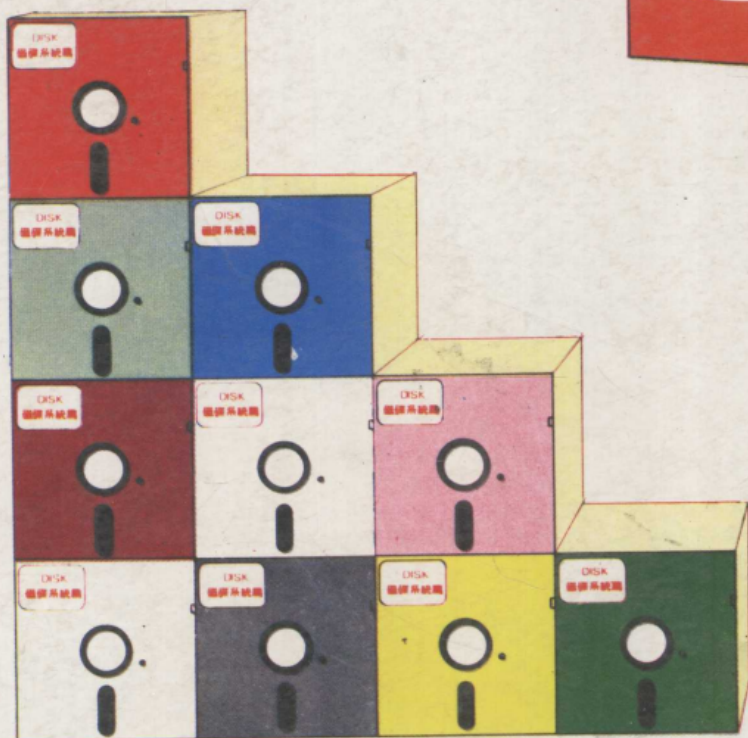


apple II



3 微電腦徹底研究

波前電腦公司 施威銘 著

72.70

H. K. \$ 35.00

APPLE

微電腦徹底研究

(三)

施 威 銘 著

波 前 電 腦 公 司 出 版

APPLE II 微電腦徹底研究(三)

編 者：施 威 銘

出版者：波前電腦公司

發行者

香港朝光街500號

印刷者：華泰印刷公司

香港仔昌業大廈八樓C座

定價：港幣 \$

唐凌 序

假如有一天，你用你自己的腦筋，寫了一本書，送到出版社去，或則只是費力地寫好一篇文章，投到某專業性雜誌去發表，你可能遭到一項極大的困難——出版商或雜誌的編輯會向你索取「原文」。

出版商或雜誌編輯之希望文有出處的心理，是不難理解的，一是沾光，一是如有謬誤可一推了之。

事實上，這樣的心態，普通地存在於現居台灣的每一個人心裡，而不只是出版界。

做事有個依據是對的，然而任何依據本身不可能是真理，即是真理，在被引用的過程也可能造成扭曲。

下面就是一段隨處可見而扭曲得可笑的例子：

「在半計數 (Counter halves) 之間，外來的顫動 (Jumper) 必須供給。

「若經由 Clock 1 進入，而且 Q 8 跳躍至 Clock 1，計數比重為 1 - 2 - 4 - 5，Q 1 是位元比重最大的輸出而且在輸出端有一個對稱的方波。.....

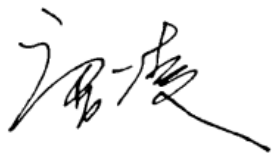
這是一段對 7490 動作的描述，如果你對 7490 毫無概念，那麼看了這一段，真的會令你「顫動」不已。

不幸的事情是，對這樣荒唐的謬誤，出版商給予容忍，讀者也同樣給予容忍。於是成千上萬的學子們，只好一天天地「顫動」下去。

另外一種情況也是很可悲的，也就是不知從什麼時候開始，大學生都喜歡抱厚厚的洋裝書，使得一些類如三用表用法、OTL、OCL 設計或 CMOS 玩具製作之類的小書，有興趣的人只好偷偷地看，總覺得這些小書，好像很不入流一樣。

我與施威銘先生只是初識，當我看完「APPLE II 微電腦徹底研究」第一冊之後，覺得與我主編的「音響技術月刊」頗有其臭相類之處，那就是作者躍然紙上，隨時與你共處。欲這樣，顯然是需要一些勇氣的，一些面對可能的疏失的勇氣，一些面對抱洋裝書的人的勇氣。我未嘗聽說有人照著食譜做菜，把菜燒焦了、燒爛了、糊了，會找作者理論一番的，但如果你寫技術的書、電腦的書，隨時你都得迎接焦了、爛了、糊了的挑戰。

總之，這不是一篇「序」，而是一點感想，我由衷地希望，每一位讀者都能珍惜作者施威銘先生在這本書中「掏」給你的東西。



序

徹底研究系列出版之後，很受到相當多數讀者的熱烈反應。這期間詢問最多的是：第 3、4 冊何時出版？內容又是什麼？

就是這個問題“到底要以怎樣的方向擬定怎樣的内容？”使得第三冊的出版延時至今。這並不意味著不知如何來編寫這本書，而所考慮的是，既然有那樣多的讀者在熱烈的期望，那麼除了是“有趣的書”並希望以“愉快的心情來閱讀”（第一冊序）之外、除了是各式各樣的 COPY 方法之外，我們是否還可以學習到更進一層的意義呢？

基於這樣的構想，以 APPLE 的 DOS 做為主題，由理論的介紹（第 1 章）配合實務的解析（第 2 章），我們開始了一連串 DOS 徹底研究。這其中包含了 I/O ERROR 的處理（第 3 章）、DOS 的解剖、修改及應用（4、5、6 章），最後更介紹了以 RAM 來模擬磁碟機運作的方法（第 7 章）。所有內容由最低階的物理實體（第 0 章）到最高階的檔案觀念，均細加闡述，並脈絡串穿使之清楚的呈現。

我們的用意是，借由APPLE DOS 的解析來介紹電腦作業系統（OS）的概念，雖然APPLE DOS 與一般傳統OS 尚有一段距離*，但只要徹底瞭解、觀念清楚，要進一步研習其他系統，是一點都不困難的。

因此，以愉快的心情、盎然的興緻，再用點心便可以了！

作者 施威銘

1984.02.20

*最近已有multitask、virtual storage的APPLE系統上市。

目錄

第0章 從頭開始：INIT

0 - 0	INIT ?	1
0 - 1	磁片的物理結構	2
0 - 2	磁碟機的運轉：INIT的說明	5
0 - 3	位元組同步法	8
0 - 4	APPLE 磁軌的安排	10
0 - 5	最底層的 I / O	12
0 - 6	奇偶編碼法與 READADDR	23
0 - 7	下一步的工作？	28

第1章 檔案系統的理論

1 - 0	微電腦的檔案系統	38
1 - 1	磁片的檔案系統	41
1 - 2	磁片與主機之間的溝通：DISK I/O	47
1 - 3	檔案管理系統：FMS	48

第2章 APPLE的資料在哪裡？

2 - 0	資料放在哪裏：T/S 表	57
2 - 1	檔案記要表：FDB	68
2 - 2	目錄表：CATALOG	71
2 - 3	磁片內容表：VTOC	75
2 - 4	檔案類型	79

第3章 I/O ERROR

3 - 0	修理磁片的準備工作	91
3 - 1	故障磁區的檢查	99
3 - 2	I/O ERROR 的預防措施	104
3 - 3	DISK FULL ?	109
3 - 4	DOS DOWN 掉怎麼辦？	112

第4章 解剖DOS

4 - 0	DOS 的組成	115
4 - 1	VTOC 與目錄暫存區：哪些東西需要搬 進 APPLE ?	117
4 - 2	檔案暫存區：BUFFER	118
4 - 3	第三頁向量	127
4 - 4	DOS 的記憶結構要點	129
4 - 5	FMS 的使用方法	132
4 - 6	RWTS的使用方法	138

4 - 7	RWTS的機械語言使用法	145
4 - 8	快速的資料搜尋法	151

第5章 DOS攔截：修改APPLE系統的方法

5 - 0	開機過程	163
5 - 1	DOS 的 I / O 攔截	165
5 - 2	DOS 攔截的徹底研究：KBDINCPT	169
5 - 3	DOS 的修改	179
5 - 4	消除掉的檔案如何恢復	185
5 - 5	修改 DOS 的命令集：自動修改程式	189
5 - 6	創造 DOS 的命令：TYPE文字檔	195

第6章 RWTS徹底研究

6 - 0	6 / 2 編碼法	201
6 - 1	編碼程式：PRE - NIBBLE	205
6 - 2	RWTS的區段寫出：BLOCK WRITE	208
6 - 3	RWTS的區段讀入：BLOCK READ	217
6 - 4	RWTS主程式	222

第7章 用RAM做成的磁片——最快速的磁碟機

7 - 0	最快速的磁碟機：RAM - DISK	237
7 - 1	RAM - DISK 程式說明	241
7 - 2	RAM - DISK 的使用法	260
7 - 3	這樣的磁碟機是否快速？	265

附錄A 磁片記錄的基本原理

A - 0	在磁片上記錄資料的方法	271
A - 1	雙倍密度記錄法	275
A - 2	APPLE 讀寫的硬體動作	279

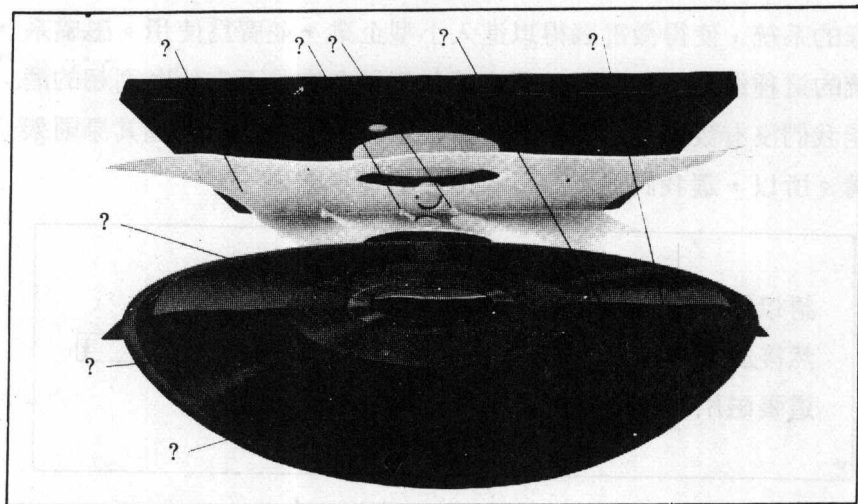
附錄B 磁區讀寫程式的操作法

B - 0	COPY II PLUS 4.0	281
B - 1	NIBBLE AWAY II	284
B - 2	BAG OF TRICKS 的 ZAP	287

- 本書的組合語言程式均以LISA寫成。
- 執行與磁片 I / O (寫入) 有關的程式時，要將寫入保護的膠紙取下。
- 爲服務讀者，本書所有程式製有磁片，請見所附郵購單說明。

0

從頭開始：INIT



0—0 INIT?

最初，磁碟機的使用者，多半以SAVE、LOAD、RUN 以及 CATALOG 等指令來開始磁碟機的使用歷程，這期間，偶而也使用一些如 PFS、DBASE II、LISA 等工具套裝程式。在這個層次上，磁碟機的迅速方便是勿庸置言的，但是若以提昇使用者的能力，並且對磁碟機的功能做徹底的發揮而言，則尚有一段距離。

一個磁碟作業系統 (Disk Operating System 簡稱 DOS)

，除了以上述的 SAVE、LOAD 等直接命令執行其程式儲存功能之外，更重要的是其系統執行時（Run time）的輔助儲存（Secondary Storage）能力。這種能力，使電腦的資料儲存量大大超出其主記憶體的範圍，並且資料之存取速度也令人滿意，這樣的系統，使得微電腦得以進入小型企業，並廣為使用。磁碟系統的這種優點，到底要如何來善加使用？它是否有什麼高超的潛能我們沒有發揮呢？凡事必須由根本瞭解，才能夠掌握其原則架構。所以，讓我們從 INIT 來踏出第一步吧！

請以標準 DOS 磁片啟動 APPLE，NEW

然後放入一片全新的空白磁片，INIT HELLO

這張磁片，我們將作為本書的實驗說明之用。

0-1 磁片的物理結構

在進入由磁碟作業系統所管理的磁片檔案結構之前，我們有必要先瞭解磁片的物理構造，因為它是磁片最根本的形態，更進一步的系統組織全以此為基礎。

上一節我們使用的 INIT 指令，到底做了些什麼事情呢？原來，在一片全新的磁片上，其磁性物質是均勻分佈的，也就是說，沒有任何方向、位置標誌的，這樣的磁片我們如何能令 APPLE 將資料存入磁片而又將它讀回呢？一旦資料寫入磁片後

，要在全無標誌的磁片上讀回該資料，大概就像將針丟入大海，然後又想找回來一樣的困難吧？即使找得回來，也因為地毯式的搜尋而大大耗費了時間呢！因此，對於一張空白的磁片，我們要先將它格式化（Formatting），格式化的意思就是在磁片上設下位置標誌，而APPLE只要記得存入資料的位置標誌，便能直接（不必地毯式的）到該位置讀回資料了。上一節INIT大部份時間便是做這種格式化的工作。那麼APPLE的格式是怎樣的呢？

APPLE的磁片格式（本書以DOS3.3版本為準），共劃分成同心圓結構的35個磁軌，每個磁軌又分成16個磁區，每個磁區又含有能存放256個位元組的資料空間，因此共能存放 $35 \times 16 = 560$ 磁區 $= 35 \times 16 \times 256 = 143360$ 位元組資料，這便是一般稱呼APPLE磁片有143 K的原因。

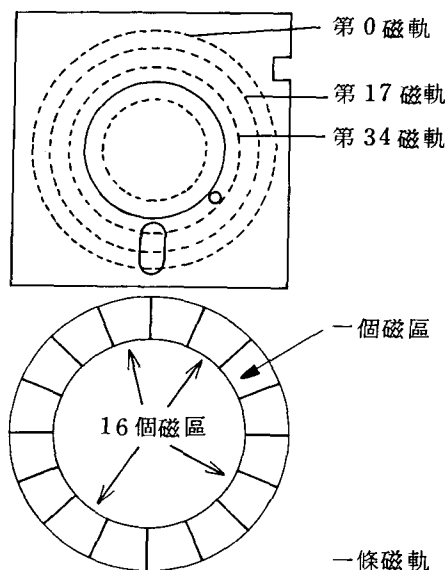
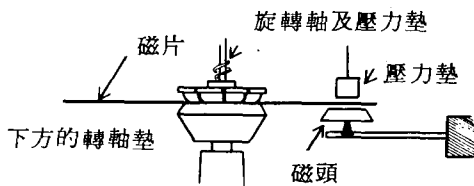


圖 0-0 磁片的磁軌磁區結構

0-2 磁碟機的運轉：INIT的說明



(磁片在磁碟機上運轉的剖視圖)

圖 0-2 APPLE 的磁碟機

當我們將磁片插入磁碟機後，其側面剖視情形就如上圖所示，請注意！其讀寫頭是在磁片下方，因此資料是存放在與標籤相反的磁面上（也就是通常我們平放時與桌面接觸的那面），這樣似乎可以避免空氣中的塵埃污染，但是對於不清潔的桌面則要特別注意了

當磁碟機門關閉之後，磁片上方的轉軸壓力墊便與下方的轉軸墊一齊將磁片中央圓孔夾住，一旦轉軸轉動磁片也就跟著轉動了。磁片一轉動，磁軌上的 16 個磁區便輪翻的在磁頭上方掃過，而 APPLE 便可以選擇適當的磁區來讀寫資料。除了利用磁片旋轉來選擇磁區之外，我們還要令磁頭移動來選擇磁軌，磁頭是由一個可由程式控制正反向旋轉的步級（STEPPING）馬達來推動，步級馬達的每一相位（每旋轉一級的角度）對應於磁片上的半個軌道寬度，因此磁頭移動一個磁軌寬度，馬達要變化兩級相位。