

戲法袋

——磁碟作業系統花招

Bag of Tricks

Don Worth 原著
Pieter Lechner

蔡毓深 譯
魏易休



戲法袋

——磁碟作業系統花招

蔡毓深 譯
魏易休

電 腦 科 技 社

目 錄

第一章 介 紹	1
載入戲法袋磁碟.....	2
四個程式的用處簡介.....	3
製作一個練習用的磁碟.....	5
 第二章 TRAX	7
TRAX 教導.....	10
TRAX 命令.....	17
TRAX 訊息.....	21
TRAX 命令總整理.....	25
 第三章 INIT	27
INIT 教導.....	28
INIT 的輸入選擇.....	32
INIT 訊息.....	35

磁區斜置的方式如何影響磁碟效能	38
第四章 ZAP	49
ZAP 教導	51
ZAP 命令	64
ZAP 錯誤訊息	94
ZAP 命令總整理	100
ZAP 命令的字母順序表	103
第五章 FIXCAT	105
FIXCAT 教導	106
FIXCAT 訊息	111
第六章 高級教導	123
找出並修正格式錯誤	123
對 DOS 磁碟改進存取時間	124
改變冊編號	128
找出二進制檔的 A 與 L 值	129
使用 ZAP 修補 DOS	130
BRUN 或 EXEC 命令執行 HELLO 檔	132
更改 HELLO 檔名稱	133
把游標放在引起 DOS 錯誤的命令上	133
允許 BSAVE 的 L 關鍵字值超過 32 K	134
檢查 / 更改 BASIC 的隨機文件檔	134
釋出檔中未用的空間	139

掃描磁碟以找出 I/O 錯誤.....	143
找出及修復 I/O 錯誤.....	145
使用 ZAP 巨指令把 PASCAL 檔複製到 DOS	147
使用 ZAP 巨指令來做檔的比較.....	151
使用 ZAP 修補機械語言程式.....	154
重新宣告磁軌 1 及 2 為檔案空間.....	158
無 DOS 的 BOOT 程式.....	160
使一個檔不被刪除.....	163
毀損目錄的重建.....	166

附錄 磁碟 I/O 錯誤的討論.....	173
-----------------------------	------------

第一章 介 紹

“戲法袋”(Bag of Tricks)是許多公用程式的集合。這是在“Apple Dos詳論”(Beneath Apple Dos)附錄中提出的一些簡單程式所引出製作的應用程式集。當“Apple Dos詳論”出書後，收到了許多人要求，希望能提供更詳細的應用資料。因此，在此發展了四套機器語言公用程式，其中包括了具有APPLE II磁碟使用者所需的極大多數功能，這些功能可用來便於操作磁碟，檢查及修正其錯誤。這些程式所具備的特點是現有的其他APPLE II磁碟公用程式所不具備的。

戲法袋主要是被設計為功能強大且易於使用的公用程式集，讓高級技術人員及一般使用者都能享用它的價值。我們的做法是先寫我們需要用的程式。在發展期間漸次加入我們需要的特點及推測其他人可能會利用到的所有特點。這種做法的結果使得程式比表面上的功能具有更多的能力。在此希望初學者不要望而却步。每個程式都已盡力詳加說明，對它們的用法提供了許多例子，使專家及新手都能由它們獲利良多。

載入戲法袋磁碟

戲法袋是在一磁碟內包含四個獨立程式。使用它們需要至少帶有一個磁碟機的 48k APPLE II 或 APPLE II PLUS。列表機界面（在任一溝槽）任意選用。其中大多數程式都可用 13 磁區磁碟（Dos 3，Dos 3.1，Dos 3.2）及 16 磁區磁碟（Dos 3.3，CP/M，及 PASCAL）兩者。

欲載入戲法袋磁碟只需將它插入 1 號磁碟機，打開電源（具有自動啓始 ROM）或由 BASIC 中鍵入 PR # 6（磁碟卡插在第六溝槽）。等一下子後，螢幕上會顯示出一個告示列出四個程式。按下欲使用程式的第一個字母鍵。一短暫時間內，螢幕會顯示出“LOADING”訊息，之後便可開始使用所選用的程式了。



四個程式的用處簡介

雖然戲法袋中的四個程式可以一起使用以解決許多問題，但其中各個目的却是十分明顯地不同，使用的人並不必要使用到全部四種程式或各程式的所有功能。這些程式簡單介紹如下：

TRAX：

是個檢查磁軌之程式。TRAX 自磁碟以原始的預先半位元組化的“raw”(pre-nibbilized)型式讀入一磁軌，並以一定格式顯示於螢幕上，意圖取出磁區的格式情例。如果磁碟是非標準格式，例如，受保護的磁碟或受某原因損傷的磁碟，TRAX 將不對之處以特殊顯示標出。TRAX 會同 INIT 程式一起決定磁碟磁區的實體安排次序或斜置(skewing)非常方便。

INIT：

INIT 程式可用來格式化磁碟上的單一磁軌，一群磁軌，或整個磁碟。INIT 並可選擇性地在重定格式動作之前先將任何可讀磁區的內容保存起來。因此 INIT 使能夠修復一個因格式被破壞而致不可讀寫的磁碟磁區，也可避免使用 Dos INIT 命令啓始整個磁碟。INIT 可以讓你在任意磁軌設定其磁區次序，適當的設定可以將讀取時間縮短 40 %。

ZAP：

簡單來說，ZAP 能讓你以磁軌與磁區為單位在磁碟上讀其資料並作更改。一個磁區可以被讀入，以 16 進制及 ASCII 方式顯示

4 戲法袋—磁碟作業系統花招

螢幕上，並選擇性地予以更改及再寫返磁碟。ZAP 提供超過了 50 個的命令，包括一些可以用巨集命令 (macros) 註標 (labels) 及迴圈 (loops) 加以程式化的命令，使你可以對磁碟做複雜的操作。ZAP 也具有處理任何型式的 DOS 檔，CP/M 檔以及 PASCAL 檔的完備功能。ZAP 是四個程式中最複雜，而你可能用得最多的一個。

FIXCAT:

FIXCAT 程式是個自動處理的公程式，它讓你能偵察並更正任意 Dos 磁碟上目錄磁軌 (catalog track) 的錯誤。它還使得在“APPLE DOS”詳論書中的“找尋磁軌/磁區表”

(FTS) 這個程式具有更進一步的功能——它自動地恢復了磁碟中遺失的檔案。FIXCAT 也讓你也能把 Dos 映像自第一，二磁軌去除掉以便提供更多空間供檔案使用，並可藉修正 VTOC 的自由空間映像恢復遺失的磁區。

作者認為做練習是最好的學習方法。因此為戲法袋中的四個程式都提供了應用例子。此四章中各別敘述四個程式，包括詳細說明及教導。第六章則是許多有用的範例，其中有的包括了數個程式的混用。第六章所提供的技術不僅用作戲法袋的示範，更對修理磁碟及補綴 DOS 極具價值。在此建議讀者先詳讀每個程式的說明並在自己的 APPLE 上練習其附帶的教導，然後才試做第六章的程序。然而成功地使用第六章並不必完全了解每個程式。

製作一個練習用的磁碟

大多數的教導都是基於“練習磁碟”。雖然任意磁碟都可以拿來充用，但仍建議你以下列程序建一磁碟用之。如此，在練習過程中你才會在螢幕上見到與教導中所述相同的情形，如此則不會冒險損傷你的重要磁碟。

欲建立練習磁碟，先將戲法袋磁碟放一邊，並做下列簡單步驟：

1. 用主磁碟 (master diskette) Boot Dos (如果是 Dos 3.3)。
2. 用 FP 命令選用 APPLESOFT。
3. 鍵入下列 HELLO 程式：

```
NEW
10 END
```

4. 如下 INIT 一個空磁碟。
5. BSAVE 部分記憶體以建立一個二進制檔 (binary file):
BSAVE BINARY FILE, A\$3D0, L\$ 30。
6. 鍵入，保存並執行下列程式：

```
NEW
10 D$="" (insert a CTRL D between the quotes)
20 PRINT:PRINT D$;"OPEN TEXT FILE"
30 PRINT D$;"WRITE TEXT FILE"
40 PRINT "1,2,3"
50 PRINT "4,5,6"
60 PRINT "7,8,9"
70 PRINT D$;"CLOSE TEXT FILE"
80 END
SAVE APPLESOFT PROGRAM
RUN
```

將這片練習磁碟放一邊。研讀書中的教導，當指名“練習磁碟”時就拿來用。

第二章 TRAX

我們把 TRAX 安排為戲法袋的第一個程式是因為它涉及磁碟的基層運作。因此，TRAX 是戲法袋四個程式中最具技術性挑戰的一個。雖然它不難使用，但在應用上却不易讓人接受體會，因此我們建議在使用 TRAX 之前初學者應先熟悉戲法袋中的其他程式，尤其是 ZAP。

TRAX 的目的有兩個。首先它提供你快速定位磁碟中的錯誤及判定損傷程度的能力。其次 TRAX 提供你如何檢驗資料在實際磁碟中的放置情形，使得你更能了解 DOS。當 TRAX 被設計成工作於正常的 13 磁區或 16 磁區磁碟時，它的讀入資料技巧可以讀取任意在 APPLE 磁碟機上建立的磁碟。

因為一些使用者會毫不考慮地利用 TRAX 去檢視被保護的磁碟，在此有幾點須先澄清。將一整個磁軌的原始 (raw)、未經半位元組化 (Unnibblized) 的資料傾印入記憶體是相當簡單的工作 (在 Apple Dos 詳論中就有一個短程式做這件事)。解釋這些原始資料確是較複雜的工作。當關於資料特性上有一些假設可

變動時，解釋資料的工作就更為困難。事實上，我們的意思是不希望製作破解磁碟保護的方法，因此有了下述的決定。TRAX 假設被檢測的磁碟是正常格式化的磁碟，而這些磁碟在使用時可能會遭遇並忍受某些傷害。用 TRAX 檢測被保護的磁碟是可能的，但我們並不提供這些用法。

本章中，將用到原始資料 (raw data) 及半位元組化 (nibblizing) 等術語。如果你不熟悉，我們建議參考 Apple Dos 詳論第三章，那兒有對 Apple II 磁碟格式十分完整的討論。

以下依序對 TRAX 的工作情形做一簡短的解釋。原始資料以一次一個 byte 的方式自所要磁軌讀入並存在記憶體中。至少做三次讀入足夠的 byte 數以確保磁軌正確被讀入。大致上如此做使得 TRAX 至少可以找到一個好的磁軌映像。在正常的 Apple 磁碟上磁軌格式早已定義好了，如圖 2.1：

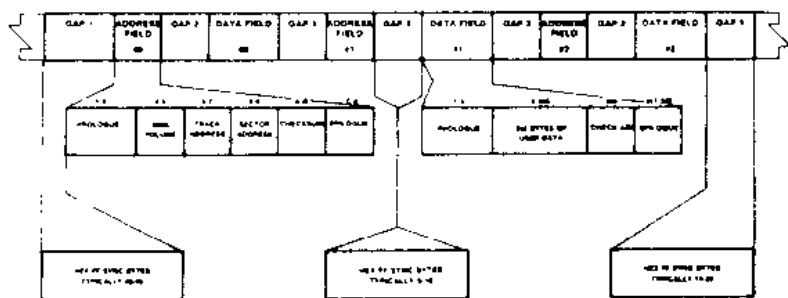
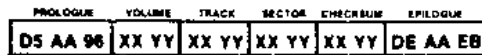


圖 2.1 磁軌格式

藉著定位間隙 (gap) (圖 2.1 中的間隙 1, 2, 3)，TRAX 試圖分辨出磁軌中的各片段 (segments)。如果辨別成功，TRAX 可以認出任意不正常的位址欄 (address field) 或資料欄 (data field)。當磁軌的所有片段都定位出來後，就開始分

析它們。不同的位址欄會被解碼，任何非正常部分都會被顯示在螢幕上。位址欄的原始型式（raw form）如圖 2.2。



ODD-EVEN ENCODED

DATA BYTE — D₇D₆D₅D₄D₃D₂D₁D₀
 XX — 1 D₇ 1 D₆ 1 D₅ 1 D₄
 YY — 1 D₃ 1 D₂ 1 D₁ 1 D₀

圖 2.2 位址欄

每個資料欄隨後也被解碼檢查，任意非正常的部分都會顯示在螢幕上。

DATA FIELD



SIX AND TWO
ENCODED

圖 2.3 資料欄

如果找不到間隙，第二種方法就被用來制定磁軌上是否具有可用的資料。如果沒有，TRAX 會在螢幕上顯示出“UNABLE TO INTERPRET DATA”。TRAX 無法解釋資料的原因可能是這個磁軌未曾被格式化，或磁軌已被十分嚴重地損傷以致

沒有留下任何可辨認的區域。TRAX 無法正確地偵測所有型式的 I/O 錯誤，大部分時間它都在找出格式的錯誤。TRAX 確實提供了初學者許多知識資料並提供熟練人士一個有用的工具。

TRAX 教導

以下的教導讓初使用者熟悉 TRAX 的特點及操作方法。

Boot 戲法袋之後，由告示中選出 TRAX。之後，把戲法袋磁碟拿出代以練習磁碟插入磁碟機。先看 TRAX 顯示幕最上一列。其中包括磁軌號碼（現今為 00）。按下“R”鍵把所示磁軌號碼之磁軌內容讀入記憶體。TRAX 開始自磁軌 0 讀入資料，分析資料後顯示結果於螢幕上。螢幕的情形類似圖 2.4 的中央部分。

如圖所示，DOS 用來定位並讀取資料的大部分資訊都被 TRAX 顯示出來。這些資訊的正確性十分重要，因為改變掉一個 byte 會使 DOS 無法讀取整個磁區。螢幕底部顯示的偵錯數（checksum）是計算偵錯數的結果而非由磁碟讀入的。這個針對適當資料做的計算法與 DOS 所做的相同，結果必須是零（00）以確保位址欄與資料欄的正確。

因為你正使用正常而無損傷的磁碟，螢幕上不會出現不正常的顯示。若你聽到“嗶”一聲，螢幕某部分會改以反向（inverse）模式顯示。當錯誤發生在偵錯數計算上，且磁軌的每一磁區都具有同樣的錯誤時（磁碟用非正常格式），錯誤值會以反向模式

ADDRESS FIELD

PROLOGUE	VOLUME	TRACK	SECTOR	CHECKSUM	EPILOGUE
D5 AA 96	XX	XX	XX	XX	DE AA EB

TRAX SL=06 DR=01 TRACK=00 FORMAT=16
COMMAND:

ADDRESS FIELD

DATA FIELD

PROLG VOL TRK SEC CHS EPILG PROLG EPILG

D5AA96	FE	00	00	FE	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	01	FF	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	02	FC	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	03	FD	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	04	FA	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	05	FB	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	06	F8	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	07	F9	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	08	F6	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	09	F7	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	0A	F4	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	0B	F5	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	0C	F2	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	0D	F3	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	0E	F0	DEAA	D5AAAD	DEAA
D5AA96	FE	00	0F	F1	DEAA	D5AAAD	DEAA

ADDRESS CHECKSUM=00

DATA CHECKSUM=00

PROLOGUE	USER DATA	CHECKSUM	EPILOGUE
D5 AA AD	342 BYTES DATA	XX	DE AA EB

DATA FIELD

圖 2.4 位址與資料欄顯示

顯示。如果一個或多個磁區發生錯誤，且不是每個錯誤都相同的話，就會顯示出一對反向模式的星號（**）。這時，你可以按下其他鍵取得實際偵錯數之計算。

按下“A”鍵。螢幕中央標為“CHS”的直行會以反向模式顯示並對每一磁區顯示出其位址欄的偵錯數計算結果。每個偵錯數由每個位址欄四個資料值做“互斥或”（exclusive-ORing）運算得出，對正常且無損傷的磁碟而言它必為零。按下“RETURN”鍵會使螢幕返回正常顯示狀態。

按下D鍵。螢幕中央的“CHS”直行再度以反向模式顯示，但這次它顯示出每磁區的資料欄偵錯數計算結果。對正常且無損傷的磁碟而言它也必為零。按下“RETURN”使螢幕再度返回正常顯示狀態。參考Apple DOS詳論，第三章其中含有位址欄及資料欄的構造的詳細說明。

螢幕返回最初顯示狀態時，按下“X”鍵，使它進入16進制傾印模式（hex dump mode），此時磁軌的原始資料傾印將顯示出來。圖2.5為一典型原始資料傾印的顯示，並指出如何在原始資料中辨明出位址欄及資料欄。

即使原始的磁軌映像很難以人為解碼（TRAX無法解），它仍然對觀察磁軌提供了消息及用處。TRAX把磁軌映像存在由\$6500至\$7FFF的記憶體緩衝區中。為配合不同大小的磁軌