

6502

微電腦遊戲

陳丁山譯



彩龍出版社出版

6502微電腦遊戲

陳 丁 山 譯

彩 龍 出 版 社 出 版

6502 微電腦遊戲

編譯者：陳 丁 山

出版者：彩 龍 出 版 社

發行者：彩 龍 出 版 社

九龍新山道四三八號

印刷者：彩 虹 印 刷 廠

九龍長沙灣工業大廈六樓

定價：H. K. \$ 25.00

序

“複雜的演算法可以是有趣的！”

程式規劃時常被程式設計者當作一種遊戲，雖然他們可能不會欣然承認。事實上，計算機的使用和程式規劃可以說是到目前為止所設計出的主要智力遊戲之一。

程式是一個人智慧和技巧的投影。而寫遊戲程式更增加一個基本要素：有趣。不過，大多數有趣的遊戲之程式規劃都相當的複雜，而且需要特殊的程式規劃技巧。

本書將教您如何規劃一系列的遊戲，範圍從被動的音樂演奏遊戲到策略的井字遊戲。在學習如何規劃這些遊戲的過程中，將增進您利用輸入／輸出技術，如定時器和中斷，的技巧。您也將使用各種的數據結構，並且改進或發展您的組合 - 位準程式規劃技巧。

本書已設計為教科書的型式。研讀完本書之後，您應該能夠為其他的遊戲創作程式，並且能夠利用您的規劃技巧處理其他的應用。

如果您擁有一個微計算機面板，您也能夠在極短的時間內享受到您的工作成果。本書所提供的程式均能在SYM 面板（Synertek Systems 公司製造）上執行，並且稍加修改，就能適應於其他以6502 構成的微計算機。要玩這些遊戲將需要建立一個簡單的，低成本的“遊戲板”，此遊戲板將將於一章加以敘述。為了便於玩遊戲，也可以從Sybex公

司購得“遊戲卡帶”。

本書中研究許多種遊戲，包括：音樂性的遊戲（音樂演奏遊戲），教育性的遊戲（譯碼遊戲和猜數字遊戲將教您十六進位），包括邏輯利用的遊戲（魔術方形遊戲），包含調協的遊戲（旋轉燈遊戲），記憶遊戲（回波遊戲），機會的遊戲（吃角子老虎遊戲），包含策略的遊戲（井字遊戲），以及包含多種技巧結合的遊戲（二十一點遊戲）。

每一遊戲之程式均依照基本的格式提出。

包含有：

1. 此遊戲之規則
2. 玩典型的遊戲之指導
3. 演算法（作業原理）
4. 程式：數據結構，程式規劃技巧，次常式。

另外，本書中也提出各種遊戲的變化和習題。

因此，您首先將學習如何玩此遊戲，然後學習如何設計可能的解法（演算法）。最後，您將真正地執行以 6502 組合 - 位準語言所寫的此演算法之完整程式，特別要注意所需的數據結構和有效的程式規劃所用的技巧。

學習以組合 - 位準語言規劃程式傳統上是乏味的或困難的。實際上，它不需要這樣子。它可以是有趣的。假使您熟悉基本的程式規劃技巧，具有參考書 C202 - Programming the 6502 的水準，則本書將教您關於遊戲的實際程式規劃技巧。本書將組合理論的觀念成為複雜的程式，並且將提供程式發展的簡單，逐步的分析。這些相同的觀念和技巧可應用到任何程式規劃問題，從工業控制到商業應用。

希望您學習如何規劃程式就像您玩這些遊戲一樣的開心。

如果您創造，發展，或知道您想要在關於電腦遊戲的書中看到的其他遊戲，請您賜函給我。

RODNAY ZAKS

目 錄

1. 導 論.....	1
2. 音樂演奏遊戲.....	26
3. 譯碼遊戲.....	54
4. 猜數字遊戲.....	78
5. 魔術方形遊戲.....	98
6. 旋轉燈遊戲.....	117
7. 吃角子老虎遊戲.....	133
8. 回波遊戲.....	184
9. 猜數列遊戲.....	218
10. 二十一點遊戲.....	255
11. 井字遊戲.....	295
附 錄.....	386
A. 6502 指令一字母的	
B. 6502 一指令集：十六進位和定時	

圖 表

圖 1 — 1	遊戲板.....	3
圖 1 — 2	揚聲器裝於箱內，可以改進音質.....	4
圖 1 — 3	必須接兩條線至電源供應器.....	6
圖 1 — 4	遊戲板用兩個連接器接至 SYM.....	6
圖 1 — 5	連接卡式錄音機.....	7
圖 1 — 6	系統完成準備，可供使用.....	7
圖 1 — 7	遊戲板之零件.....	9
圖 1 — 8	LED之排列.....	10
圖 1 — 9	解碼器接至鍵盤的接法.....	11
圖 1 — 10	偵測到鍵閉合.....	11
圖 1 — 11	LED的接線方式.....	13
圖 1 — 12	LED在遊戲板上的排列.....	14
圖 1 — 13	LED接至埠的細節.....	14
圖 1 — 14	遊戲板的詳圖.....	16
圖 1 — 15	VIA至鍵盤解碼器的接線方式.....	18
圖 1 — 15	GETKEY常式之流程圖.....	19
圖 1 — 17	GETKEY程式.....	21
圖 1 — 18	遊戲板成品.....	24
圖 1 — 19	移開蓋子.....	25
圖 2 — 1	在鍵盤上演奏音樂.....	26
圖 2 — 2	電腦音樂之簡單樂曲.....	27
圖 2 — 3	產生音調.....	29
圖 2 — 4	記憶位址對應表.....	31
圖 2 — 5	中間C八度之頻率.....	32
圖 2 — 6	音符常數.....	35
圖 2 — 7	音樂演奏之流程圖.....	38

圖 2 — 8	PLAYIT 次常式之流程圖	40
圖 2 — 9	音樂演奏之程式	41
圖 2 — 10	存放一音符於表內	48
圖 3 — 1	提示信號通知右邊的遊戲者開始猜測	55
圖 3 — 2	LED 的底行顯示要猜的數字	56
圖 3 — 3	此為輪到遊戲者 2 (左邊的遊戲者)	56
圖 3 — 4	譯碼遊戲之流程圖	58
圖 3 — 5	LED 之接線方式	60
圖 3 — 6	譯碼遊戲之程式	63
圖 3 — 7	隨機數產生的過程	77
圖 4 — 1	猜數字遊戲之流程圖	81
圖 4 — 2	猜數字遊戲之程式	83
圖 4 — 3	6522 VIA 記憶位址對應表	87
圖 4 — 4	收集遊戲者猜的數字	88
圖 4 — 5	產生 8 個 LED 之型式	94
圖 5 — 1	魔術方形遊戲之流程圖	106
圖 5 — 2	補數表	108
圖 5 — 3	魔術方形遊戲之程式	109
圖 6 — 1	旋轉燈遊戲之流程圖	120
圖 6 — 2	雙計數器	122
圖 6 — 3	旋轉燈遊戲之程式	123
圖 7 — 1	吃角子老虎	134
圖 7 — 2	贏的情況	136
圖 7 — 3	吃角子老虎遊戲之流程圖	137
圖 7 — 4	DISPLAY	139
圖 7 — 5	EVAL 演算法之流程圖	143
圖 7 — 6	遊戲板上之評估過程	145
圖 7 — 7	評估之例子	147

圖 7 — 8	分數表.....	147
圖 7 — 9	吃角子老虎遊戲之程式.....	151
圖 7 — 10	旋轉輪子.....	161
圖 7 — 11	評估旋轉結果.....	169
圖 7 — 12	產生 LED 圖型.....	180
圖 8 — 1	指定要抄錄之序列長度.....	188
圖 8 — 2	輸入您的猜測.....	188
圖 8 — 3	“跟著我”.....	188
圖 8 — 4	回波遊戲之流程圖.....	191
圖 8 — 5	回波遊戲之程式.....	195
圖 8 — 6	頻率和時拍常數.....	217
圖 9 — 1	輸入序列長度.....	219
圖 9 — 2	輸入您的猜測.....	220
圖 9 — 3	遊戲者輸入錯誤的猜測.....	221
圖 9 — 4	一個正確的數字在正確的位置.....	221
圖 9 — 5	猜數列遊戲之流程圖.....	224
圖 9 — 6	低階記憶位址對應表.....	226
圖 9 — 7	高階記憶位址對應表.....	227
圖 9 — 8	6522 VIA 記憶位址對應表.....	228
圖 9 — 9	猜數列遊戲之詳細流程圖.....	230
圖 9 — 10	中斷記錄器.....	233
圖 9 — 11	6522 輔助控制記錄器選擇定時器 1 之作業模式.....	234
圖 9 — 12	定時 1 作業於自發模式.....	235
圖 9 — 13	猜數列遊戲之程式.....	250
圖 10 — 1	指出勝利者.....	257
圖 10 — 2	第 1 局.....	258
圖 10 — 3	玩牌者接受第 2 張牌：Blackjack！.....	259

VI

圖 10 — 4	此回合結束：發牌者輸了·····	259
圖 10 — 5	第 2 局·····	260
圖 10 — 6	再度為 “ Blackjack ”·····	260
圖 10 — 7	發牌者擠破了·····	261
圖 10 — 8	最後分數是 7 分·····	261
圖 10 — 9	二十一點遊戲之流程圖·····	263
圖 10 — 10	低階記憶位址對應表·····	265
圖 10 — 11	高階記憶位址對應表·····	266
圖 10 — 12	二十一點遊戲之程式·····	289
圖 11 — 1	井字遊戲，遊戲者之勝利組合·····	297
圖 11 — 2	計算機的第一子·····	297
圖 11 — 3	我們的第一子·····	298
圖 11 — 4	計算機的第二子·····	298
圖 11 — 5	計算機的第三子以後·····	299
圖 11 — 6	計算機的第四子以後·····	299
圖 11 — 7	計算機的第五子以後·····	300
圖 11 — 8	第一子·····	301
圖 11 — 9	第二子·····	301
圖 11 — 10	第三子·····	301
圖 11 — 11	第四子·····	302
圖 11 — 12	第一子·····	303
圖 11 — 13	第二子·····	303
圖 11 — 14	第三子·····	303
圖 11 — 15	“我們贏了！”·····	304
圖 11 — 16	六種組合（評估 “ X ”）·····	307
圖 11 — 17	評估格·····	308
圖 11 — 18	試驗事例 1·····	309

圖 11-19	評估格：第 1 列之潛能	310
圖 11-20	評估水平潛能	310
圖 11-21	評估垂直潛能	311
圖 11-22	評估對角線潛能	311
圖 11-23	最終的潛能	312
圖 11-24	評估“O”	313
圖 11-25	潛能的評估	313
圖 11-26	下子於最高分的方格	314
圖 11-27	完成遊戲	314
圖 11-28	遊戲之另一種結局	315
圖 11-29	第 1 種試驗情況，評估“X”	316
圖 11-30	第 1 種試驗情況，評估“O”	316
圖 11-31	第 2 種試驗情況	317
圖 11-32	下子於中心位置	318
圖 11-33	簡單的情況	318
圖 11-34	相反的情況	319
圖 11-35	陷穽 3	320
圖 11-36	遊戲之結局	320
圖 11-37	正確的下法	321
圖 11-38	列一合計	323
圖 11-39	陷穽圖型	324
圖 11-40	遊戲板分析之流程圖	325
圖 11-41	對角線的陷穽	328
圖 11-42	落入對角線的陷穽	329
圖 11-43	下至傍邊位置	329
圖 11-44	真正的遊戲順序	331
圖 11-45	井字遊戲之流程圖	334

VII

圖 11 — 46	記憶體內井字遊戲之列順序.....	338
圖 11 — 47	井字遊戲：低階記憶位址對應表.....	341
圖 11 — 48	井字遊戲：高階記憶位址對應表.....	342
圖 11 — 49	FINDMV 次常式之流程圖.....	364
圖 11 — 50	井字遊戲之程式.....	379

1

導 論

目 的

本書是專為希望利用 6502 學習高深的程式規劃技巧的程式設計者而寫的。當然，也能供那些祇希望用 6502 - 基的面板玩遊戲的讀者使用。使用本書作為教材時，讀者應該熟悉 6502 指令集，同時對於基本程式規劃技巧的熟悉，應該具有參考書 C 202-programming the 6502 的程度。另外，也應該具備有輸入／輸出技巧的基本知識。（參考書 D 302 - 6502 Applications Book，即拙譯：6502 應用設計，儒林出版。）

本書所提供的遊戲，有程式很簡單的，也有程式相當複雜的。為了實現遊戲程式，必須提出其演算法，並設計其數據結構。這是任何訓練有素的計算機程式設計者，在設計一個問題的程式解時，所必須經過的程序。遊戲程式一般不會出現，如某些工業控制程式可能有的，重大輸入／輸出問題；不過，要想出一個有效的解決策略，却時常會面臨嚴重的

2 6502 微電腦遊戲

智力挑戰。另外，本書所提出的演算法和程式，都設計為很精簡，以便能存放於容量小於 1 k 的記憶體內。

所有本書提供的程式，都經過許多使用者在實際硬體上試驗過，並經證實，在其被試驗的情形下，均為無誤的。不過，像許多其他大的程式一樣，總是會發現一些不妥當，或需要改進之處。作者非常歡迎，並感激有興趣的讀者，提供任何的意見或建議。

本書中的程式均能用來玩真正的遊戲。當然必須備有一個 6502- 基的面板，如 SYM 面板（Synertek Systems 公司製造並經註冊商標），且需要建立一個簡單的“遊戲板”。遊戲板的完整敘述將於本章提出。遊戲板的照片如圖 1-1 所示。

本書的程式，均能在 SYM 面板上執行，並且，這些程式很容易就能適應於任何其他的 6502- 基計算機，不過，對於不同的程式，其輸入／輸出部份必須做適當的修改。當然，用以實現這些程式的演算法本身，以及程式規劃技巧一般均是相同的。

研讀完本書以後，尤其是，如果您試著在遊戲板上執行這些程式，您可能會同意如下的說法：

“複雜的演算法可以是有趣的！”

所需的硬體

爲了在真正的微計算機上執行本書所提出的程式，應該使用 SYM 或其他 6502- 基的面板。另外，也需要有一個遊戲板以便玩這些遊戲。遊戲板的照片如圖 1 - 1 所示。遊戲

板是輸入／輸出板，可以在其上面玩遊戲。其中，右邊的鍵盤用以提供輸入至微計算機面板，而左邊的LED則用以顯示程式所傳送的資訊。本書的每一種遊戲均將解釋其所需接鍵與LED的用法。爲了音響效果，亦需安裝揚聲器。爲了改進音質，此揚聲器被裝於箱內。（見圖1-2）

此遊戲板可以用少數的低成本零件在家裏安裝成，也可以從 Sybex 公司購得。因爲此遊戲板的組合相當的簡單，讀者若希望對於硬體做較佳的了解，最好購買所需之零件，而建立起遊戲板。在另一方面，建立此遊戲板，並非使用本書的必須行動。它祇是要提供更深一層的了解罷了。

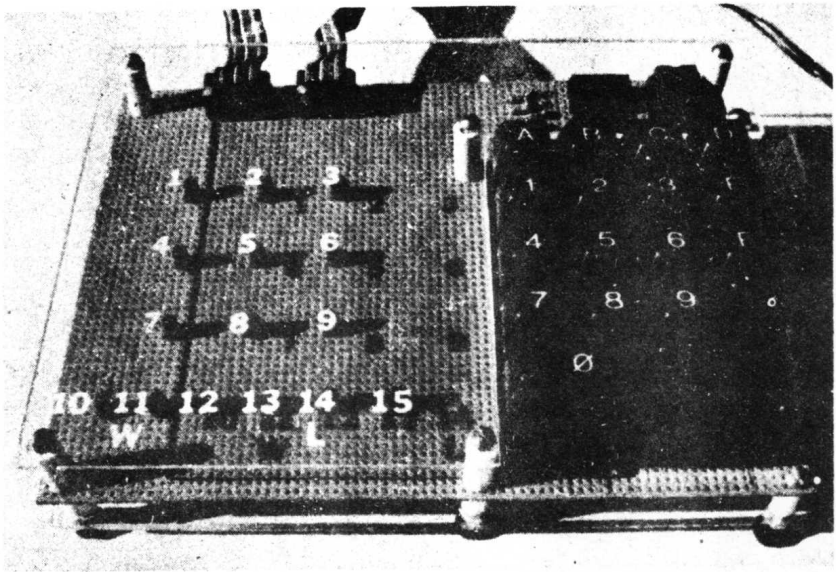


圖 1-1 遊戲板

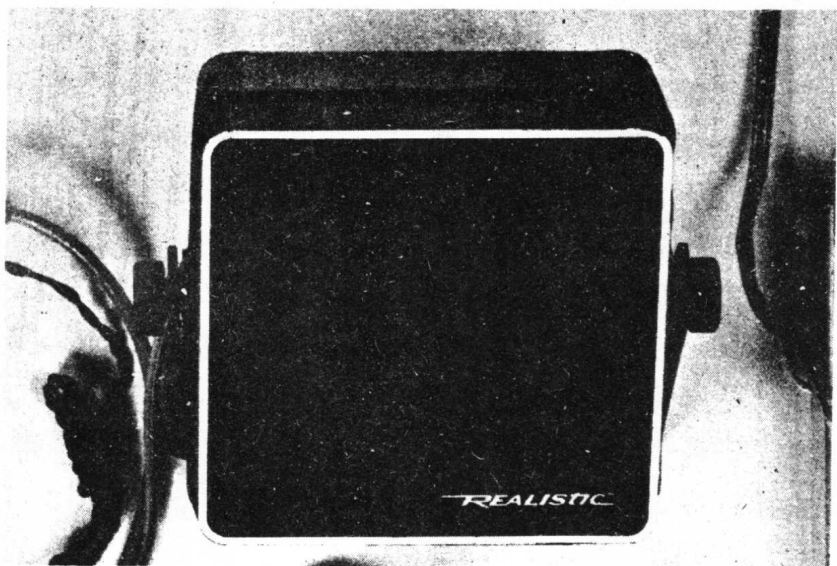


圖 1 - 2 揚聲器裝於箱內，可以改進音質

連接此系統

本節假設您擁有一個 6502- 基的微計算機面板，如 SYM 面板，而且您已經建立或購得一遊戲板。本節將敘述此系統的零件如何相互連接，以使您能夠真正的玩以後各章將敘述的遊戲。如果您沒有這些硬體，就不必讀本節。不過，您稍後可能希望參考本節，以便實現本書所敘述的遊戲，或了解界面和輸入／輸出技巧。

所需的四個基本元件是：

1. 電源供應器
2. SYM 面板