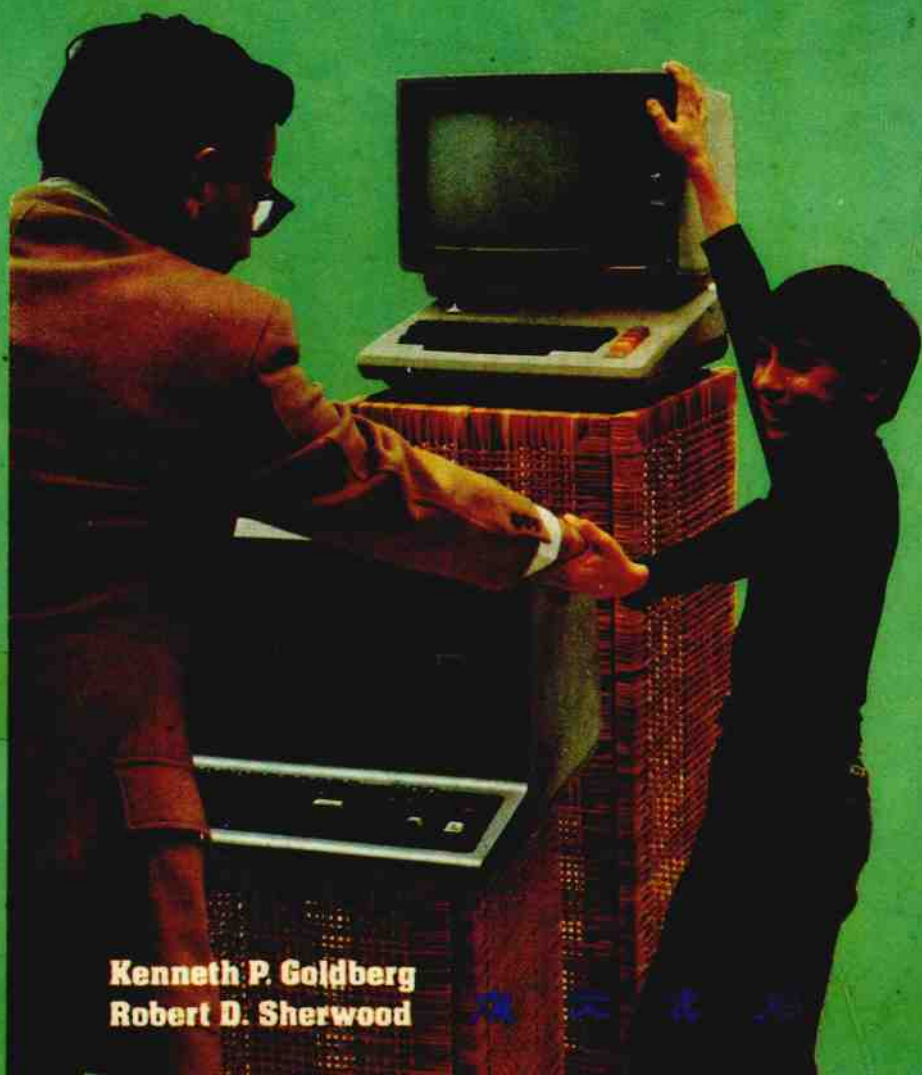


如何 教小孩學習微電腦

MICROCOMPUTERS

林傑斌 段宗聖 戴崑崙 編譯

A Parents' Guide



Kenneth P. Goldberg
Robert D. Sherwood

譯者序言

微電腦 (MICROCOMPUTERS) 父母親指引一書，對電腦時代的父母親們提供了必要的資訊，而且微電腦也戲劇性地改變了教學的過程，故父母親如果想要在其孩子們的學校教學中，扮演主動性角色的話，則應該了解電腦是如何操作的。本書是一本很有實效的指引，它回答了有關此種富生命力學習工具的所有問題，且指引你如何在家裏與在學校中，得到最大的收穫。

本書用清晰而非技術性的語言，解釋了微電腦到底是什麼東西，它們能做些什麼，與未來所能扮演的角色。你將學習到微型、迷你型、大型電腦程式設計語言之間的差異，與微電腦使用在所有年級教室中的方法。

你也將發現到：

- 對購買個人電腦的有價值勸告，而用相當方便的購置圖表來完成。
- 可供利用的家用與教學軟體，與電腦雜誌的描述。
- 與探索完整的教學性、愉樂性與富有潛力的個人微電腦的關鍵資訊。

本書作者KENNETH P. GOLDBERG為紐約大學數學教育的教授，與數學科學與統計教學的講座，他現在是數學教師的主編，而ROBERT D. SHERWOOD 為紐約大學的程式指導與科學教育系的助理教授，他現在為數學與科學教學中的電腦期刊主編，本書為Wiley父母親教學系列中的一冊之一，它使電腦對兒童的發展起了相當重要的作用。

林傑斌
段宗聖
戴崑松

1984年2月於臺北

作者緒言

本書乃是為許多不同的讀者所寫成的，並且提供各個種類的信息。第一且最主要的是，如同書名所說的，針對為人父母者，及其他與微電腦的教育應用相關而有興趣的人。為這類的讀者，我們提供有關的消息，譬如，微電腦如何被使用於學校到國家；在您自己的家裡，如何使用微電腦來教育您的孩子；及如何決定您孩子的學校是否正利用很多微電腦的教育利益。

無論如何，不祇是為人父母者能從本書獲益。其同樣的為任何想知道更多有關改造我們的社會，及改變我們所居住及工作的世界之技術轉變的人，提供一個清楚而簡單的介紹，包括微電腦系統及微電腦術語。

如果您考慮買一部您自己擁有的個人電腦，本書將幫助您決定那一種系統最適合您的需要，而且在您的經濟能力之內。一份便利的圖表恰被提供，用來比較主要的微電腦系統的最重要特性。如果您已經擁有一部個人電腦，本書將提供教育的樣本，娛樂遊戲，及個人所得和記錄保持軟體，和一章（第 7 章）包括每一種型式的程式例範一樣，可使用於您的機器。

本書的目的並不在於教您有關一部電腦的內部工作，或者如何成為一個專門的程式設計者。對於專業的電腦使用者，有許多其他的書籍可供參考；本書是針對非專門的使用者，因此使用清楚而非技術語言寫成，以使得有興趣的入門者能夠了解。如果本書是您所需要的，

則此書即是爲您而寫的。

Dr. Kenneth P. Goldberg
and
Robert D. Sherwood

1983 於紐約

戴 崑 崧
林 傑 斌
段 宗 聖

1984 年 2 月於臺北

目 錄

第 1 章 微電腦是什麼，它能作些什麼呢？..... 1

- 基本的電腦系統..... 3
- 大型、迷你、微型、及手提型電腦..... 5
 - 它們之間，有何不同？..... 9
- 硬體（HARDWARE）..... 9
- 軟體與電腦語言..... 22
- 微電腦的程式設計..... 26

第 2 章 如何購買您自己的微電腦..... 31

- 硬體要素..... 32
 - 記憶體..... 32
 - 鍵 盤..... 33
 - 顯示單位..... 34
 - 聲 音..... 36
 - 儲存單位..... 37
 - 列表機..... 38
 - 調制解調器..... 39
- 軟體要素..... 41
- 其他要素..... 43
- 主要機器的比較..... 44

蘋果電腦 (Apple)	46
阿塔利電腦 (Atari)	41
康德電腦 (Commodore)	48
國際商用機器公司 (IBM)	50
電鯊電腦 (Radio Shack)	51
德州儀器公司 (Texas Instruments)	53
天美時公司電腦 (Timex Sinclair)	54
結 論	54

第 3 章 家庭中的微電腦：教學與非教學的使用..... 56

● 爲您的微電腦找出可利用的軟體與服務	56
● 當購買微電腦用具時一般的考慮	58
● 評估教育的軟體	61
● 在各種論題的範圍中供家庭使用的教育軟體樣本	69
拼字 (Spelling)	70
閱讀 (Reading)	71
外國語言	71
音樂 (Music)	72
報時 (Telling Time)	73
地 理	73
社會研究	74
打 字	74
數 學	75
● 一個供家用微電腦使用的非教育軟體樣本與服務	76
文字處理	77

個人的投資分析·····	78
個人的管理與信息·····	78
信息與聯繫·····	79
小型商業應用·····	80

第4章 學校所使用的微電腦····· 82

●教育技術的革新·····	82
●為什麼微電腦會產生差異呢？·····	83
●微電腦在學校中的應用：如何應用，為什麼應用，何時應用？·····	83
●用電腦來學習·····	84
●訓練與實習·····	85
●個別教學·····	85
●與電腦一起學習·····	90
模 擬·····	90
遊 戲·····	92
●與電腦有關的學習·····	95
●學習用電腦思考·····	98
●學習用電腦辦公·····	105

第5章 父母如何鼓勵孩子在學校內使用·····109

第6章 未來的前途及問題·····119

●電腦在學校內使用：未來如何發展·····	119
●未來電腦在家庭中的角色·····	120

• 社會與電腦間的關係	121
• 未來的硬體與軟體	123

第 7 章 教學，個人與遊戲程式列表的取樣.....125

• 算術的訓練與練習	126
• 第二代蘋果牌 (Apple II) 的改變	128
• 阿塔利 400 型和 800 型的改良	129
• 拼字總習	129
• 拼字練習程式列表	129
• Apple II Plus 電腦的改變	132
• 阿塔利 400 型和 800 型的改良	132
• 名稱、地址及電話簿	132
• 名稱、地址以及電話簿程式表	133
• Apple II Plus 電腦的改變	136
• 阿塔利 400 與 800 型電腦的改變	136
• 支票簿上所記載的持票人	136
• 支票上持票人程式表	137
• Apple II Plus 電腦的改良	141
• 阿塔利 400 型與 800 型的改良	141
• 貸款的計算	141
貸款計算程式表	141
Apple II Plus 電腦的改良	144
阿塔利 400 型與 800 型的改良	144
• 高一低猜數字遊戲	144
高一低猜數字遊戲程式表	145
Apple II Plus 電腦的改良	146

阿塔利 400 型與 800 型的改良	146
● 數位主檔	146
數位主檔程式列表	147
Apple II Plus 電腦的改良	148
阿塔利 400 型與 800 型電腦的改變	149
附錄 A 電腦公司的選擇	150
附錄 B 有週邊裝置的公司	152
附錄 C 軟體公司	154
附錄 D 主要的郵寄訂單公司	159
附錄 E 電腦期刊	161
附錄 F 資訊與資料庫服務	163
附錄 G 處理教學微電腦的國家機構	164
索引	164

第 1 章 微電腦是什麼， 它能作些什麼呢？

大部分的人們，而您可能只是其中的一個，對於電腦，有一個錯誤的觀念。以他們通常的經驗，電腦僅僅是計算被印出的薪津、帳單、及寫信。他們可能認為電腦只不過是一部能夠吐出無盡數量的紙帶工作，而不需要或無能力去思考的大機器。

但是，考慮一個住進一家醫院的人。在被允許進入以前，這個人被管理員接見，並且被詢問有關個人的工作，醫藥的量，醫生的名字及查驗進入醫院的理由。當問題被回答後，管理員藉著桌上的電腦控制台，將它們送入醫院的電腦檔案。在壓下按鈕，電腦將告訴管理員，消息是否正確，醫生是否已經預留房間，及個人的醫藥計畫費用。電腦甚至可能詢問是否需要電視及一個特別的餐點計畫。現在，這個人可能認為在桌上控制台裡面的電腦是一部無限智慧的本體，它能夠記得大量的信息，並且做立即的比較及計算，而不需要人類的監督，或干涉。

對於電腦是什麼及它能做什麼的敘述，兩者都有其真實性，但是兩者也都是極端及不確實的。當然，如果在它的系統中擁有正確的機器，及它已被人類告知去做什麼，一部電腦能夠無窮盡的做重覆的工作，譬如，印薪津表、帳單、及寫信。而，當然一部電腦能夠保持大量的信息，及以這些信息為基礎，做立即的比較與決策，祇要詢問一些適當的問題，是否在它的系統中，擁有正確的機器，並且人類已經告知它，如何及何時去做這些事。但是，一部電腦既不是一個愚蠢的

2 如何教小孩學微電腦

機器人，也不是一個智慧的本體。它僅僅是一個機器（或者，一個機器的系統），具有一些能力，並且它必須由一個適當而受過訓練的人類，來告訴它如何使用這些能力。

在這一章裡，我們尋求驅散一些關於電腦的不實言論，藉此來描述：什麼是一個真正的電腦系統，組成此一系統的各種部分，及一些較簡單、較基本的電腦術語。這些也正是您真正需要的，因此您必須閱讀並了解本書的其餘章節，並且我們稍後將討論一些重要的關鍵。

在本章中，我們仍然有一些事項無法去做。例如，我們無法進入電腦的內部工作，但他們所使用的數學（二進位數學，或者是較高深的技術及設計，已經使得現代個人電腦成為可能。我們並不嘗試使您成為專業的電腦使用者或分析者。本章的主要目的是，教您一般的電腦系統概念，及一些基本的術語，以便在我們討論微電腦被置於學校及家裡的教育目的，及它們未來可能的衝擊時，您可以很輕鬆的接受。為了學習及了解有關微電腦的外觀，您不必精研電腦是如何及為什麼工作。如果您要知道更多有關微電腦的內部工作，則在較具規模的書局，或從大部分的微電腦製造產商，都有您需要的參考書籍。

本章中，第二件無法教您的事是，如何編寫電腦程式；也就是說，如何使用電腦能夠了解的語言，與電腦溝通。我們將告訴您，電腦語言是什麼，及它如何工作，甚至我們會提供您一個，或者兩個較短的程式，以便您在本書，或其他地方碰到，都能了解“程式”（program）的真正意義。但是編寫程式本身是一種技術（有些人說是一種技巧），必須花費時間及練習。當然，如果您擁有一部個人電腦，或計劃去買一部——下一章將介紹您應該如何去購買您自己的個人電腦——您可能需要學習如何編寫程式。但是，從電腦公司，購買您所需要的所有已預先寫好程式的物質（也就是，軟體（software）），是有可能的；所以，如果您不想編寫程式的話，您可以不必真

正的學會編寫程式。這些軟體在各種的階層，具有各種的項目：教育的、財務的、家計的，及商業管理、文字處理，甚至於娛樂遊戲。使用這些已預先寫好的商業物質，所需要的專門知識，不過是操作一個錄，或者在基本實體系統上的卡帶。無論如何，如果您真的想要學習編寫程式——用此方法，學習如何與您的電腦溝通，實在是非常有趣及興奮的——從微電腦製造產商及主要的圖書出版公司，有許多各種好的編寫程式指南可資利用。仍然，爲了閱讀、了解及使用本書，您不需要知道如何去編寫程式。

最後，我們並不敘述所有可利用的設計及裝置，以其用來購買擴大及提高一部微電腦系統的參考，因爲我們並不嘗試告訴您，如何創造一部超級電腦。我們僅敘述被使用於學校及家庭中，最通常的項目，以便當它們發生於微電腦使用的討論中，您能夠熟悉這些關鍵項。如果我們要敘述這些設計，本書將變成一本目錄，其將無法達到我們想達到的目的。現在，我們所要做的是，用簡單而非技術的語言，給予您微電腦系統的基本概念。

附加一點：雖然本書主要的重點在於微電腦，而不是其他類型的電腦；但是，了解微電腦與大型電腦（maxi-computer）、迷你電腦（mini-computer），甚至較新的手提型電腦（pocket-computer）之間的差異，也是有用的。因此，在本章中，我們將討論這些類型電腦之間的不同。

基本的電腦系統

在最簡單的形式中，任何的電腦系統包括四個部分，或單位，如圖1.1。欲了解此四個單位是如何裝設在一起，及它們各別做什麼，我們將利用一個我們虛構的年青朋友，他的名字叫做賴利。整個暑假

4 如何教小孩學微電腦

，賴利從各種打工方式，獲得薪津，計有\$ 28.00，\$ 14.95，\$ 18.72，\$ 22.50，及\$ 15.00。現在，他想要將這些個別的數目加在一起，來求得他在整個暑假中，打工所賺取的總錢數。當然，賴利可以用手算，或使用小型電子計算機，可是，賴利決定讓電腦代替他做所有的工作。

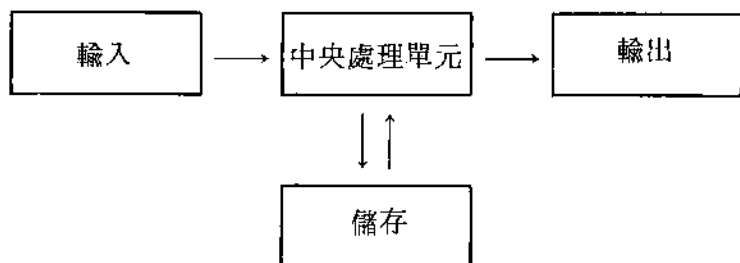


圖 1.1 電腦系統的單位

賴利必須做的第一件事是，告訴電腦去做什麼事，並且給予電腦所需要的數據。換句話說，他必須告訴電腦，他要它將一些數目加起來，並且有五個數目要被加起來。然後，他必須告訴電腦，這五個數目是，28.00，14.95，18.72，22.50，及15.00。爲了做這個工作，他使用在電腦系統中的第一個單位，輸入（input）單位或輸入設備。稍後，在本章中，我們會正確的討論這是如何的被做，及可利用的與最常被使用的不同型式的輸入設備。現在，無論如何，讓我們簡單地接受這個事實，輸入設備存在，並且對任何的電腦系統是需要一個或更多的輸入設備，以使得像賴利一樣的人，能夠與機器溝通。

一旦電腦接收到賴利所輸入的資料，它必須做兩件事。第一，它必須能夠記得它被告訴的工作。（賴利告訴它，它必須將數目加起來，有五個數目，及這些數目的值。）因此，它具有一個記憶（mem-

ory) 單位，用以保存這些信息，以及任何它必須現有的永久信息，例如，如何做加法。第二，它必須能夠正確地做所需要的工作。換句話說，它必須能夠處理其被給定的數據。它具有一個中央處理 (central processing) 單位，通常被縮寫為 CPU，其使電腦做所需求的計算。

最後，在電腦已經接收到需要的信息與指令之後，電腦會將其記住，並加以處理，而獲得需要的答案 (\$ 99.17)，電腦必須有一種方法，將這個結果傳送給賴利，使他知道到底他賺了多少錢。雖然，電腦能夠真正的解決賴利給予的問題，但是，除非電腦能夠以某些方法告訴賴利答案，否則，賴利不會覺得滿意。為此，電腦系統包括一個輸出 (output) 單位或輸出設備。

總之，這四個單位是任何一部電腦系統的基本項目：(1)輸入單位，(2)記憶單位，(3)處理單位 (或 CPU)，及(4)輸出單位。當然，一部特別的系統，可能擁有一部或更多的輸入設備，一部或更多的輸出設備，和各種不同型式及大小的記憶及處理單位，此乃決定於系統值多少錢，及系統將放置於何處使用。但是，基本上還是包括此四單位。

現在，我們對電腦系是什麼，已經具有很好的概念，讓我們來看一看，是什麼使得一部電腦是微電腦 (micro-computer) 而不是任何其他型式的電腦。

大型、迷你、微型、及手提型電腦： 它們之間，有何不同？

您可能聽過“大型電腦”、“迷你電腦”、及“微電腦”，並且您會懷疑，究竟他們之間的差別在那裡？您同樣有可能聽過，或閱讀過有關較新型的袋型電腦，其大小如同手持的計算機，但是其具有較

6 如何教小孩學微電腦

大型電腦的效率及功能。您可能懷疑其所宣稱的，是否可能真實？讓我們針對這些令人困惑的角度及宣稱，來討論這些名字的真正意義是什麼。

基本上，任何型式的電腦是一個系統的單位組合在一起，如圖 1.1，能夠被使用於演算數學的計算，或其他方面的目的。此類的電腦系統，兩個最重要的特性是，(1)記憶單位的大小（因為記憶大小限制了電腦工作的信息量，及電腦所能接收之指令的長度與複雜性，以及能夠操作的變化。）；和(2)電腦的速度，此乃指一份工作由電腦去做，及操作一些需要的運算的速度。如您所想像的，這兩個特性直接地影響到系統的實體大小。大致上，這個意思是，一個實體上較大的系統大部分比較小的系統具有較大的記憶容量，與較快的執行速度。當然這也意指，較大的系統比較小的系統，在價錢方面比較貴。因為一方面是記憶與速度，另一方面是實體的大小，我們以電腦的大小，及涉及他們的大小的字，來將它們分類，我們不明顯的用記憶與速度，來比較及分類。

最大的電腦是大型電腦。在漫畫中，它們經常被畫成巨大而充滿整個房間的機器。它們同樣的具有最大的記憶與速度，因此，也是最貴的。而即使在這一類型的電腦當中，仍有很多的種類，它們的價格，較適宜的說法，是介於數十萬到數百萬美金。這些機器被使用於主要的工作有：資料的收集與分析，科學研究，及經濟的模擬與預測。一部大型電腦大約有二層樓高，所以一般它被設置於只要使用它的同一地方。

比大型電腦小一點的電腦是迷你電腦。迷你電腦的大小與一般標準的冰箱差不多。它們是比大型電腦輕便些，但您不要想把它帶到飛機或汽車裡。它們的價格比大型電腦便宜很多，價錢大約在一萬五千到七萬美元。因為在大小與價格比大型電腦小。所以，同樣的在記憶

大小與執行速度上，都比大型電腦小。

微電腦是正規電腦中最小的類型。它們真正是可以攜帶的，整個基本系統小到足夠放在桌上。一部微電腦可以輕易地由車子運送，並且在適當的情況中，它的一些基本部分，能夠由一個地方帶到另一個地方。在任何地方，一部微電腦的平均價格，在五佰到三仟美元，此決定於特殊的單位及它的附屬品。

一種所謂手提型的新式電腦，其體積與手持計算機的大小差不多，價錢介於一佰至三佰美元。如果您希望能夠將您自己的電腦放在口袋裡，則您可以去買一台。可是這型的電腦有很多的限制。當然，您可以購買其他的附屬品，來增加它的記憶容量，及其他較大型電腦的能力。如此，則您的電腦已不是手提型電腦的大小，而且也不便宜了。爲了使一部手提型電腦成爲一部真正的電腦，您所花費於主機及其他附屬品的金額，您最好還是買一部微電腦系統，比較合算。

因爲我們已經敘述了大型電腦，迷你電腦，及微電腦（由這一觀點上，我們不認爲手提型電腦是一部真正的電腦。）它們間的記憶與演算的速度，您可能有一個疑問，在記憶與速度方面，究竟它們之間的差別有多大？這個問題很難清楚的回答，因爲既使在一種特別的電腦，在這些特性中，仍有某些變化。如論如何，在它們之間有什麼差別我們給您一個較一般性的概念。讓我們考慮一部電腦，其所能記憶的最小信息，如單一字母，數字，或其他能夠由打字機打出來的單一字元（包括空格）。嚴格地講，這並不是電腦所能分辨的最小信息，只不是一個比較便利的想法。在大部分情況，具有最小記憶的微電腦，能記憶接近於 4,000 個字元（或者接近一本標準大小的書裡的 $1\frac{1}{3}$ 頁）；而具有可使用的最大記憶容量的微電腦（雖然通常都比這個小），能夠記憶大約 256,000 個字元（或大約書本的 84 頁）。另一方面

，一部大型電腦能夠記憶大英百科全書（Encyclopaedia Britannica）裡的所有信息。而迷你電腦的記憶容量是介於微電腦與大型電腦之間。（無論如何，記得在每一類型中有很大的變化，所以最小的大型電腦的記憶容量，並一定都大於最大的迷你電腦，同樣地，最小的迷你電腦的記憶容量，也並不一定都大於最大的微電腦。）在速度方面，一個在資料分析上，比較複雜的問題，微電腦可能要花費三十分鐘完成。反之，在大型電腦，或甚至是迷你電腦中，可能僅花費五或十秒鐘，而此大部的時間都用於印出或顯示結果，而不是用於做分析的工作上。

微電腦的這些在記憶容量及執行速度的限制，使您困擾嗎？別擔心。雖然，在記憶大小的限制，使得一般放在較大型電腦使用的工作，無法放在微電腦中，而且微電腦的執行速度也顯得太慢。可是，仍然有許多各種的工作，適合於微電腦的記憶與執行速度。它們具有足夠的記憶來做其被置於學校與家庭中的教育應用指導，訓練與實習，娛樂遊戲，模式的建立與模擬。而當微電腦被使用來做這些工作時，機器的反應幾乎是立即的，所以使用者不必等待機器回應命令所花費的時間。類似地，在非教育的使用中，如果您正在使用一個商業的家計管理程式，用來預算您每月花費於食物與娛樂的費用，在每月中旬到月底需要多少費用，則您只要壓下在微電腦上的適當按鍵，您幾乎可以同時在螢幕上看到您所想要的信息。

當與較大型的電腦比較，及做它們所做的工作，微電腦可能受記憶容量與執行速度的限制，而無法勝任，可是在教育或非教育中的使用，您將很難分辨它們之間的差別。因為微電腦比較適合它們的目的，就如同較便宜，容易維護，及更適合攜帶，在個人電腦的使用，及它們在教育實習的應用，微電腦已經引起一個很大的改革。因為這些緣故，本書對於在微電腦的衝擊下，那些關心子女教育的父母親，是