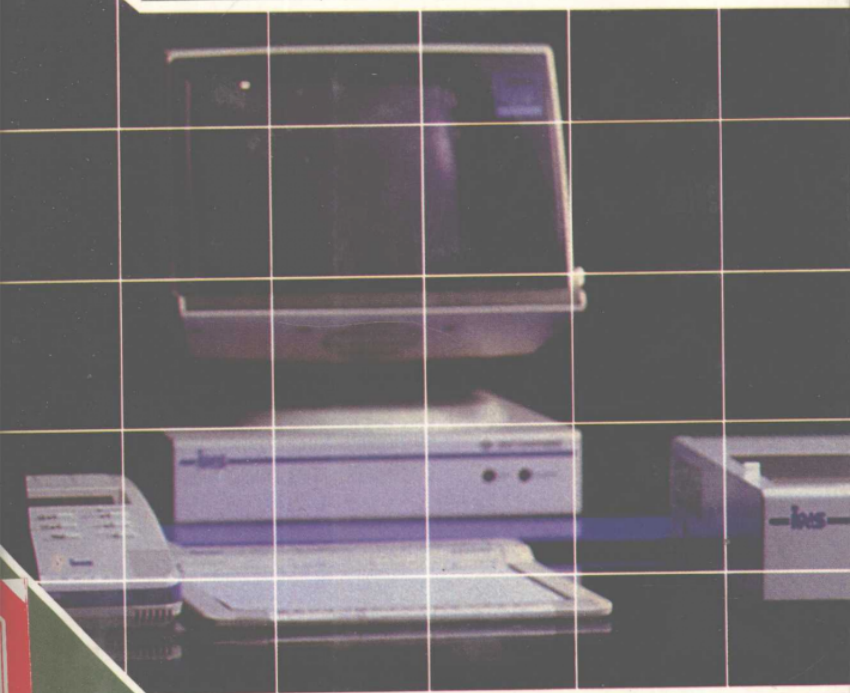


新世紀叢書

計算機基礎知識入門

少年計算機 教室

編譯者：林傑斌



銀禾文化事業有限公司

內容小介

本書是關於計算機的基礎知識入門教材，是爲了讓中、小學生學會運用計算機而編寫的。全書分爲十章，系統地介紹了計算機的基本知識和工作原理。講解了基本BASIC語言的全部敘述及其用法規則，介紹程式設計的基本結構和方法，以及上機操作的方法。書中儘量避免了少年讀者難以理解的專業術語和深奧原理，多以類比形象的方法加以講述，並編排了一些淺顯易懂的例題和練習，其參考解答則附在書末。第十章第四節的綜合練習中，還包括了趣味例題。書中的BASIC語言程式設計，基本內容適合於大多數計算機系統。



092
新世紀叢書

少年計算機 教室

銀禾文化事業公司 印行



092
新世紀叢書

少年計算機教室

主 編：新世紀編輯小組

編譯者：林傑斌

出版者：銀禾文化事業有限公司

發行人：陳俊安

地 址：台北市光復南路415巷252號

電 話：7542968・7542969

郵 撥：0736622-3

定 價：新台幣110元

印製者：大原彩色印製企業有限公司

新聞局登記證局版台業字第3292號

1988年元月初版

■版權所有・不准翻印■

序

在科學進步，知識爆發的現代世界中，一個國家民族的興衰取決於全體國民是否擁有現代化的知識。一個國家即使擁有很多進步的科學機器，但是人民的思想、觀念仍停留在幾十年前的舊巢中，那將是滿清時代所追求的「船堅礮利」翻版而已，完全無補於事，因此普及全民知識是一件刻不容緩之事。

本公司有鑑於此，特成立新世紀編輯小組，無論就自然科學或社會科學，選定重要題目編輯成一系列叢書，逐冊推出，並且以普及版方式印製，希望這一系列的叢書能提供給國人一連串新的知識與觀念。

一件事情的成功，固然是要在事前有妥善規劃與謹慎的執行，而一套叢書發行的成功除了要有上述的要件外，更需要有廣大讀者的支持和批評。希望讀者們能在閱讀本書後給我們寶貴的意見，做為我們編列這套書的參考，謝謝！

陳俊宏

於一九八五年十一月

前 言

現在，科學技術迅速發展，我們正處於新技術革命的時代，而電子計算機是各項新科學、新技術發展所不可缺少的有力工具和重要支柱。計算機的生產和應用，早已成為世界上衡量一個國家的科學技術和各項事業現代化程度的重要標誌。我們面臨著一個學會使用計算機的嶄新任務。

計算機的基礎知識，許多地方超出了中、小學的現行教材範圍，如何做到科學性、系統性和通俗性的統一，是編寫這本書所面臨的主要困難，也是必須解決的主要問題。即使從未接觸過計算機的青少年讀者，讀了這本書以後，也能懂得計算機的基本知識，學會用基本BASIC語言編寫一些解決數學計算和簡單的趣味問題，以及簡單的遊戲的程式，並學會上機操作。

為青少年讀者編寫計算機知識的入門教材，還是一次新的嘗試，希望讀者能在使用中，提出您寶貴意見。

林傑斌

謹識於1987.9.台北

目 錄

前 言	I
-----	---

第一章 緒 論	1
---------	---

第二章 電子計算機的組成部份	11
----------------	----

第三章 電子計算機的工作原理	33
----------------	----

第四章 電子計算機的語言	53
--------------	----

第五章 BASIC 語言的初步知識	61
-------------------	----

第六章 編寫和運行 BASIC 程式	97
--------------------	----

第七章 分 支	129
---------	-----

第八章	循 環	157
第九章	數組和下標變量	189
第十章	函數和子程式	205
附錄一	BASIC 語句總結	251
附錄二	APPLESOFT BASIC 語言錯誤訊息	255
附錄三	練習參考答案	259

第一章 緒 論

第一節 電子計算機的誕生和發展

從最古老的原始社會開始，人們就不能不進行數的計算與人類生活和生產的實驗緊密地聯繫在一起，爲了計算的需要，人類發明創造了各種各樣的計算工具。例如中國古代數學中籌算使用的竹籌和骨籌，珠算使用的算盤，十七世紀開始在國外出現的計算尺和機械式計算機等等，都是很有用的計算工具。

現代生產和科學技術的高速發展，迫切要求計算工具來一個革命性變革；而電子技術和計算理論的發展，又爲這一變革命性創造了條件。一九四六年，世界上第一台通用數學電子計算機“埃里亞克”（ENIAC）誕生了。它使用了318400只電子管，重130噸，體積3000立方英尺，耗電量150千瓦。爲了製造它。花了五十萬美元。“埃里亞克”的計算速度達到每秒五千次，大大超過它之前的任何一種計算工具。

第一台數字電子計算機的誕生，標誌着一場新的，解放人類腦力的革命開始了。數字電子計算機不但能快速準確地進行計算，還能進行邏輯判斷，並且具有記憶

能力。它和人的大腦有許多相似的地方，所以人們常把它通俗地稱為電腦。人們也常常把數字電子計算機統稱為電子計算機，或者簡稱為計算機。

電子計算機一誕生，就表現出極其強大的生命力。現在，每隔五至八年，電子計算機的運算速度約提高十倍，體積大約縮小十倍，價格大約降低十倍。

從一九四六年今天，短短三十八年，電子計算機就已經經歷了四代發展過程。簡單地說，第一代電子計算機是用電晶體製造的；第二代電子計算機是用半導體製造的；第三代電子計算機是用半導體積體電路；第四代電子計算機由大型積體電路製成。今天，人們正在研究製造第五代更為先進的電子計算機，並且探討構思着第六代電子計算機。

電子計算機的計算速度，已經從最初每秒五千次，提高到了現在的每秒五億次以上，美國更在一九八三年成功地製造了每秒運算上億次的“CRAY X MP”巨型電子計算機。

現在，電子計算機按類型可以分為巨型、大型、中型、小型和微型電子計算機。微型電子計算機又稱為微電腦，是本世紀七十年代初期出現的。微電腦的出現給電子計算機本身帶來了一場革命。微電腦小到可以裝在火柴盒裏，甚至於裝在手錶裏。它能夠取代笨重的機械

和電器裝置，靈巧方便地安裝在各種設備，儀器，甚至玩具上，作為控制的裝置。這就為普及電子計算機技術和廣泛應用電子計算機創造了條件。青少年們在普及計算機知識的活動當中所接觸到的電腦，大都是微電腦。例如 TRS-80、LASER 310、R-1、APPLE II（蘋果 II）等。本書是結合 APPLE II 微型電腦來介紹的，但其基本內容也適用於其它計算機系統。

一九五〇年，全世界才只有二十五台電子計算機，到一九八三年，已經超過六百五十萬台。這個數字還不包括可以放進口袋或書包裹的袖珍電子計算機和各種各樣的電子計算器。專家們預計，到一九八八年，全世界的電子計算機總數，將超過三千二百萬台，電子計算機的發展速度，超過了人類歷史上任何一項發明創造。

第二節 電子計算機的特點和應用

歸納起來，電子計算機有四大特點。第一、速度快；第二、精密，準確；第三、記憶力強，可以發展智能；第四、能夠自動工作。

電子計算機的第一個特點就是計算和判斷的速度快。以前最優良的計算工具，其計算速度不超過每秒幾十次，而第一台電子計算機的計算速度就已經達到每秒五千次。舉個例來說，為提高火炮性能，專家們需要精

確地計算砲彈發射出去後的彈道軌跡，以前用人工計算一個四十點的彈道軌跡，一個人要花一週的時間，而用第一台電子計算機“埃里亞克”計算，只需三秒鐘就可以完成了。現代計算速度最快的電子計算機，已經比“埃里亞克”快了十多萬倍，微型電子計算機的計算速度也比“埃里亞克”快幾百倍。電子計算機的這種快速運算和判斷能力，把人們從繁瑣重複的計算中解脫出來，使人們可以做許多過去根本辦不到的事情。

電子計算機的第二個特點是精密準確。使用電子計算機，計算的數字可以達到幾十位甚至於上百位。就是價值僅僅數百美元的微型電子計算機，也可以達到十六位。這是其它計算工具不能實現的。另外，電子計算機計算的結果正確可靠。生理專家們已經證實，在長時間作重覆的計算時，人最容易出錯，而現代電子計算機的平均故障時間，已經能夠達到幾千甚至上萬小時。電子計算機的計算速度那麼快，常常幾秒就把人工計算需要很長時間的計算問題算完了。因為速度快，要核對檢查一遍也很容易，計算結果就不易出錯。電子計算機還有“自我診斷”的能力，即使出錯也很容易查出。

電子計算機不同於別的機器的一個十分重要的特點，是它有強而持久的記憶能力。電子計算機中，有功能類似人腦記憶細胞的“儲存器”能夠快速地“存入”或“

取出”訊息。而且，除非人們有意要它把儲存的訊息消除或更新，它所記憶的訊息，可以經久不忘。

大型的電子計算機，能輕而易舉地記住幾十部各種語言的字典或百科全書。例如大型電子計算機 IBM 3580 能記憶近五百億個字母符號，相當於記憶一個藏書十萬冊的圖書館的全部藏書的內容。就像能放進衣袋裏的袖珍電子計算機，也能記憶上千步的複雜計算過程。人們可以把各種資料、數據、檔案、帳目等等都存入電子計算機中，需要時再向計算機查詢，十分方便。

記憶力是智力的重要組成部分。電子計算機記憶力強，計算和判斷的速度又快，具備通過學習而獲得智慧的條件，即可以發展“機器智慧”或“人工智慧”。例如電子計算機能學會下棋，它能記憶棋子的走法規則，記憶著名棋手的戰略戰術，甚至背下整部棋譜。現在，在微型電子計算機上發展起來的轉變（即下棋）智慧，已能達到普通人的水準。專家們預言，到一九九〇年就可能出現戰勝國際象棋世界冠軍的電子計算機。

電子計算機的第四個特點是它工作時的自動性，這是它和電子計算器的一個重要區別。人們用電子計算機能夠懂得的語言，編寫一條條的命令，這些命令依次排列起來，稱為程式，程式被送入電子計算機後機器能把程式全部記住，一旦人發出“開始進行”的指令，電子

計算機就能把整個複雜的計算和判斷的過程進行下去，中間可以不需要人來干預。

設計和編寫解決複雜問題的電子計算機程式，是一項艱苦的腦力勞動。但是，程式一旦設計成功並被證明正確無誤，自己和旁人就可以反覆使用這個程式，大量節省腦力勞動。例如前面講到的要電子計算機學會下棋，實際上是設計編寫一個十分複雜的轉變程式。這個程式一旦成功，以後誰想和電子計算機下棋，只要把程式送入電子計算機，發出執行命令，電子計算機就能自動和對手往來拼殺，直到勝利或者失敗。

因為電子計算機具有前面介紹幾個突出特點，所以它在各個領域的應用都極其廣泛。有人在一九八一年作過一次統計，電子計算機的應用領域已達到五千多個。電子計算機的應用範圍，已經從最初的科學計算，擴展到處理數據、表格、符號、資料、圖形、圖像、文字、語言和聲音。電子計算機早已從科學家、工程師們的研究室、實驗室走出來，走進了工廠、企業、商店、機關，學校和越來越多的家庭。現代化的科學研究、工商業生產、國防建設、交通運輸、商業貿易、經營管理，甚至個人生活，都越來越離不開電子計算機了。

第三節 學習電子計算機知識的意義

電子計算機能把人從繁瑣，重複的腦力計算中解脫出來，它還能模擬人腦思維，發展人工智慧。電子計算機的誕生，宣告了一場解放人類腦力的產業革命的開始。它對人類生產和社會生活帶來影響，且更超過蒸汽機的發明和電力，原子能的發現和使用。電子計算機技術的發展，已經在科學技術的發展、勞動方式、產業結構等方面引起了重大的變革，電子計算機技術已經成為當前世界新技術革命的核心。電子計算機應用於生產、應用於社會，將帶來社會生產力的飛躍發展，並相對地帶來社會生活的新變化。

電子計算機科學發展至今，不但本身已經成為一個完整獨立的科學，而且還和其它科學相接合，形成許多新的科學分歧。電子計算機已經成為許多學科的重要支柱。它與其它學科的關係已經越來越緊密，以至於學習任何學科的學生，都必須學習和掌握一定程度的電子計算機知識。

人類已經開始進入“資訊的社會”。在資訊的社會中，不懂電子計算機知識，不會用電子計算機來進行資訊處理的人，將會被認為是新一代的“文盲”。

青少年朋友們，我們已經把電子計算機的研究，生

產和普及應用，提到了十分重要的地位。“普及電子計算機知識，要從娃娃們作起。”全國各地，青少年學習應用電子計算機的活動迅速廣泛地開展起來。

從小開始學點電子計算機的知識，可以儘量早接觸到電子計算這一先進的科學技術，熟悉它的使用，了解它的原理，獲得寶貴的感性知識和實踐經驗，爲今後進一步學習，掌握電子計算機知識打下良好的基礎。

青少年朋友們，在今後的學習中將會發現，電子計算機程式設計的要求十分嚴格，那怕一個標點符號沒有用對，也會造成整個程式出錯，或者程式根本不能工作，進行程式設計的訓練，對培養一絲不苟的嚴謹科學態度和工作作風，很有好處。

一九八四年，世界青少年電子計算機程式設計競賽中，不少青少年朋友獲得了優秀成績，有的青少年朋友還參加了電子計算機的應用普及工作，設計成功了“火車站詢問處工作程式”和“郵件分送程式”等應用程式，這些事實證明，青少年們是完全有能力學習和掌握電子計算機知識的。

本書的目的，就是向青少年朋友們介紹電子計算機的基本知識和程式設計方法。全書可分爲兩個部分，第一部分介紹電子計算機的基本知識，第二部分系統講解一種最常用，最基本的程式設計語言——BASIC語言

和用它來進程式設計的方法。

需要說明的是：爲了知識的科學性，完整性和系統性，本書中的小部分知識和名詞術語，可能超出了小學高年級和初中學生所掌握的知識範圍。青少年朋友們在學習當中，如果遇到個別難於理解的內容和術語時，不要急躁，可以詢問輔導老師，或者把不懂之處暫時擱在一邊，繼續學習下去，待學到更多的內容後，尤其是經過一段上機操作的實驗，再回過頭來就會弄明白了。

學習電子計算機知識，實驗性很強，應當多做練習題。同時，在條件允許的情況下，應儘量爭取上機實習的機會，最好是一邊學習，一邊上機練習，BASIC 語言各個語句的有關知識，很多都是硬性規定，初學者即使一時沒有弄懂爲什麼，只要記得住，也會使用。寫程式時，往往難免會犯錯誤，只有通過“學習——實驗——失敗——再學習”這樣的反覆過程，才能取得最後的成功，進而真正地掌握電子計算機知識。