

電子計算機原理講義

第一回

60770D-1



社團法
考友社
出版發行

電子計算機原理講義 第一回



第一講 計算機的組織.....	1
命題大綱.....	1
重點整理.....	2
一、電腦的構成.....	2
二、電腦的組成.....	11
三、數字系統的轉換.....	16
四、數位邏輯.....	25
五、作業系統概念.....	36
六、多媒體的應用.....	39
精選試題.....	41

第一講 計算機的組職



- 一、電腦的構成
 - (一)電腦的發展過程
 - (二)電腦的類型
 - (三)電腦的組成
 - (四)資訊科技的應用
- 二、電腦的組成
 - (一)中央處理器 (CPU)
 - (二)記憶體
 - (三)周邊通訊
 - (四)輸入與輸出裝置
- 三、數字系統的轉換
 - (一)電腦資料的基本單位
 - (二)數字系統的轉換
 - (三)整數和數值運算
 - (四)數碼系統
- 四、數位邏輯
 - (一)布林代數
 - (二)邏輯閘與邏輯簡化
 - (三)組合電路
- 五、作業系統概念
 - (一)作業系統的定義和功能
 - (二)作業系統的技術
- 六、多媒體的應用
 - (一)會談式多媒體
 - (二)可檢索的多媒體應用
 - (三)多媒體電子郵件
 - (四)分散式多媒體應用



一、電腦的構成

(一)電腦的發展過程：

1. 西元 3000 年前的「算盤」被認為是最早的機械式計數裝置。

【註】電腦又稱為「計算機」。

2. 西元 1830 年，英國數學家 Charles Babbage 開始建造「差分機 (difference engine)」，這部蒸汽機透過打孔卡片控制一連串的動作，可用於分析等式。

3. 西元 1833 年，Charles Babbage 設計了「分析機 (analytical engine)」，有「輸入、儲存、處理器、控制單元、輸出」五個單元，可進行加減乘除的運算，且每秒可執行 60 個加法運算，由 Charles Babbage 的兒子建造完成。

【註】Ada Lovelance 女士和 Charles Babbage 共同研究如何使用分析機進行運算，Ada 程式語言就是為了紀念她而命名。

4. 西元 1890 年，美國科學家 Herman Hollerith 使用以電能為動力的「打孔卡片製表機器」，在 2 年半內完成全美人口普查。後於 1896 年成立 Tabulating Machine Company；1911 年成立 Computing Tabulating Recording Company；1924 年，總裁 Thomas J. Watson Sr. 將公司改名為 IBM，是當時全球最大的電腦公司。

5. 西元 1942 年，美國愛荷華州立大學教授 John V. Atanasoff 和研究生 Clifford E. Berry，使用「真空管、記憶體、邏輯電路、二進位」建造了電子式數位電腦「ABC (Atanasoff-Beny Computer)」。

6. 西元 1944 年，美國哈佛大學教授 Howard Aiken 在 IBM 公司的贊助下，建造了電子機械式電腦「Mark I」，這部機器可以分析等式，約高 8 英呎、長 55 英呎，由鋼絲線與玻璃組成。

7. 西元 1946 年，美國軍方於邀請賓州大學教授 John W. Mauchly 和 J. Presper Eckert Jr.，建造一部可以計算彈道的電子式電腦「ENIAC」

，使用真空管及十進位，速度比電子機械式電腦快 1000 倍，佔地約 1500 平方英尺，重 30 噸。

8. 西元 1951 年，美國人口普查局開始使用由賓州大學教授 John W. Mauchly 和 J. Presper Eckert J. 所建造的 UNIVAC (Universal Automatic Computer) 完成全美人口普查，是電腦第一次應用在商業用途。

9. 自 ENIAC 問世後，電腦經歷了以下階段：

(1) 第一代電腦 (西元 1945~1953 年) ：

- ① 又稱為「真空管時期」。由近兩萬個真空管所組成，每秒鐘可做 1900 個加法運算和 300 個乘法運算。
- ② 體積龐大、成本高、可靠度差、耗電量高。
- ③ 此時期的電腦僅內含固定用途的程式，若要變更用途，就須修改線路。
- ④ 西元 1945 年 John Von Neumann 提出「儲存程式概念 (stored-program concept)」，即電腦在執行程式前要先將程式儲存於記憶體，若要變更用途，只要修改程式、再儲存於記憶體即可，省去修改線路的麻煩。

(2) 第二代電腦 (西元 1954~1964 年) ：

- ① 又稱為「電晶體時期」。AT&T 貝爾實驗室的 John Bardeen、Walter Bratain、William Shockley 於 1947 年發明「電晶體」，並獲頒諾貝爾物理學獎。
- ② 西元 1955 年，麻省理工學院 (MIT) 首度使用電晶體建造 TX-0 電腦，並於 1956 年上線，之後電晶體遂取代真空管。
- ③ 電晶體可以完成和真空管相同的工作，但體積小、速度快、成本低、可靠度高、耗電量低且不須暖機。
代表產品：MIT-TX 零型電腦。

(3) 第三代電腦 (西元 1964~1970 年) ：

- ① 又稱為「積體電路時期」。西元 1958 年，德州儀器公司發明「積體電路 (IC ; Intograted Circult)」，可將許多電晶體、電阻、二極體等電子元件濃縮在一片矽晶片上，此項發明使電腦體積更小、速度更快、成本更低、可靠度更高、耗電量更低。
- ② 西元 1964 年，IBM 公司率先採用 IC，建造 Syste/360 系列電腦。

(4) 第四代電腦—超大型積體電路時期 (西元 1970 年) ：

- ① 西元 1971 年，第一顆「微處理器 (microprocessor)」問世，採

用「超大型積體電路（VLSI：Very Large Scale Integrated）」的技術。

- ②微處理器是一片小小的矽晶片，包含數百萬個電路，電腦最關鍵的功能都是由它來執行，從此電腦體積更小、速度更快、成本更低、可靠度更高、儲存容量更大。
- ③微處理器的應用不侷限於電腦，家電或其它商業機器也都因加入微處理器而變得功能強大。

【註】積體電路可分為：

小型積體電路—可容納數十個電子元件。

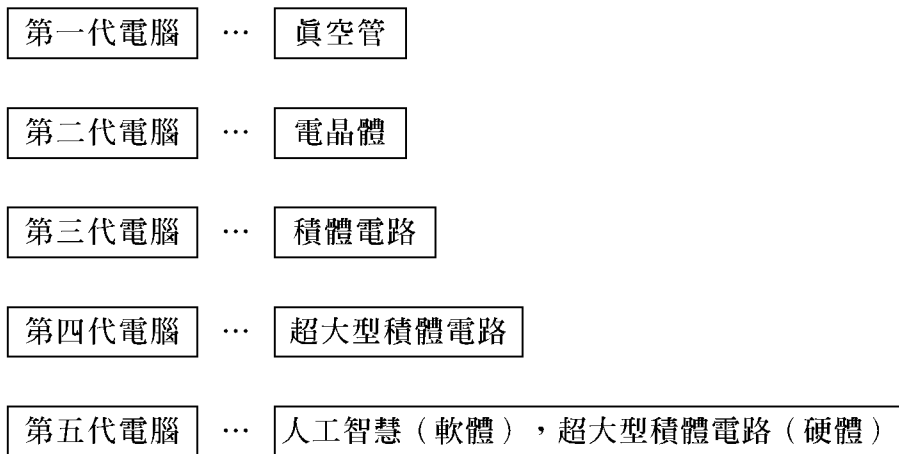
中型積體電路—可容納數百個電子元件。

大型積體電路—可容納數仟個以上的電子元件。

超大型積體電路—可容納數十萬至數千萬個以上的電子元件。

(5)第五代電腦—人工智慧領域（西元 1981 年～1992 年）：

日本於 1981 年 10 月宣佈第五代電腦的研究計劃，目的是使電腦具有思考、推理、判斷等能力。



圖() 電腦的發展圖

(二)電腦的類型：

1. 超級電腦（supercomputer）：

超級電腦是功能最強、執行速度最快的電腦，每秒可執行數兆個運算。造價高達數千萬美元到數億美元不等，通常只有國家級的單位或大型機構才會使用超級電腦來進行大量儲存與高速運算（如武器研發、生物實驗、航太科技、能源探勘、雲端運算等）。

♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥
♥
精選試題
♥
♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥

一、計算機系統的硬體，通常可以分為主機及週邊設備兩部份。

(一)請說明主機包含那些部份？並簡述其功能？

(二)請列出至少四種常用的週邊設備？

答：(一) 1. 記憶單元：

儲存程式或資料。

2. 算術及邏輯運算單元：

執行加、減、乘、除等四則算術運算，以及邏輯上的分析、判斷、比較、移轉等邏輯運算。

3. 控制單元：

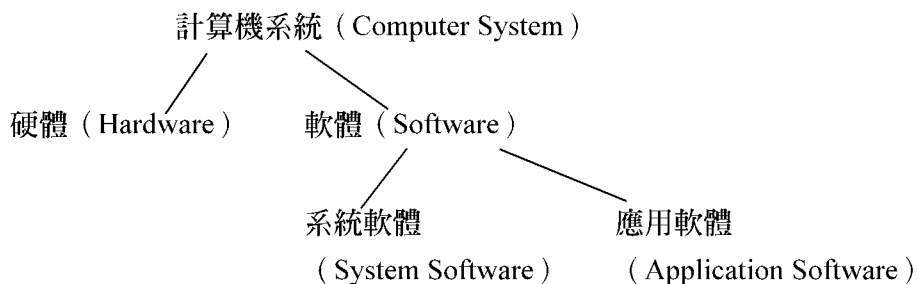
控制計算機的所有作業流程，以及所有單元間資料的傳送與動作的協調。

(二)常用的週邊設備：

印表機 (Printer)、讀卡機 (Card Reader)、磁碟機 (Disk Drive)、隨身碟 (USB)。

二、請繪簡圖說明計算機的組織？

答：



三、試以最簡方式繪出下列布林算術式 (Boolean Expression) 之邏輯電路圖。

$$Y = ABCD + \overline{AC}$$

答：其對應的卡諾圖如下：