

計算機結構講義

第一回

607691-1



考友社 出版發行

第一講 簡介

● 命 題 重 點 ●

壹、計算機分類

現在計算機之發展日新月益，因此在分類上日趨模糊，但我們仍可依照機體的大小，操作時的速度，售價，工作能力，可做如下的概略區分：

一、微電腦（Microcomputer）：

主要用於個人使用，又可稱為個人電腦（Personal Computer）廣泛用於家庭、教育、辦公室使用，多半為桌上型機器，使用單一晶片之處理機，價位較低廉，但隨著超大型積體電路（VLSI）技術的快速進步，其功能越來越不可忽視。

二、迷你計算機（Minicomputer）

廣泛使用於即時（Real-Time）應用上，例如：工廠自動化，空中交通管制等，或是中型企業之內部管理作業，一般是使用16或32位元微處理機（Microprocessor），週邊功能較微電腦為佳，例如：PDP-11機器。

三、超迷你電腦（Supermini-computer）：

是一部非常大型的迷你電腦，基本上是使用—32位元處理機，以及數十百萬位元（Mbytes）的記憶體。可做為時間共享（Time-Sharing）系統或是當做網路的檔案伺服器（File Server），其週邊設備相當齊全。

四、大型電腦（Large-computer）：

亦有人稱Mainframe，大型電腦和超迷你電腦的真正差異在於它們的輸入／輸出容量，以及它們所使用之應用。一個典型的超迷你電腦擁有1~2個10億位元組磁碟。而一個大型電腦可能100倍於它們。而超迷你電腦通常使用於交談式（Interactive）應用，而大部份的大型電腦則常用於大量的批次（Batch）工作或

航空公司之機票訂位等需要大量資料庫的交易處理上。

五、超級電腦 (Super-computer) :

使用於大量運算之處理，如：天氣模擬。這些機器被特別設計要求FLOPS (FLoating point Operations Per Second，每秒鐘所能執行的浮點數運算)，使用的場合是每秒需要超過1億FLOPS的運算，超級電腦通常有高度之平行架構，以便達到速度上的需要，典型的機器如克雷 (Cray) 等。

在圖1-1 所示，為各型電腦之通用代表。

分類	典型的 MIPS	典型的 記憶體容量 (Mbytes)	範例機器	使用例子
個人電腦	1	1	IBM PC	文字處理
迷你電腦	2	4	PDP-11/84	即時控制
超迷你電腦	10	32	SUN-4	網路 檔案伺服器
大型電腦	30	128	IBM-3090/300	銀行
超級電腦	120	1024	Cray-2	天氣預測

MIPS : Million Instructions Per Second

(每秒百萬個指令)

Mbytes : Million Bytes

(百萬位元組)

[圖1-1] 五種典型的電腦機型

貳、計算機基本單位

計算機的組成，可以分為兩大部份：

一、軟體 (Software)

為指揮電腦執行工作的程式，一般可分為系統軟體(System Software)及應用軟體 (Application Software)，前者是電腦廠商提供，針對系統特性，提供給使用者的軟體，例如：作業系統 (Operating System)，編譯程式 (Compiler) 及各種軟體發展工具，如編輯器 (Editor)，除錯程式 (Debuggr) 及公用程式 (Utility) 等。後者是使用者依業務需求而開發設計的軟體，通常用來處理或解決某些特定的業務或問題，如薪資系統，人事管理，生產管理系統等。一般可由用戶自行開發或是直接購買套裝軟體 (Package)。

二、硬體 (Hardware)

為構成計算機之各種機器設備及電子元件。一般而言，就是電腦設備組成要件中可以看得到，摸得到的，例如：終端機、鍵盤、主機板、記憶晶片、控制卡等。而電腦的硬體是受軟體系統指揮，根據使用者的需求，藉由計算機組成元件中的分工合作，以完成使用者交付的工作。

以下介紹計算機之基本單位，主要是以硬體的角度及功能的不同來區分的。

如前節所述，計算機種類繁多，但其基本原理，觀念都是一樣的，因此我們以系統化的角度來了解基本結構，這裡的重點在於一般的數位電腦上，其他一些特殊用途的計算機則不在討論範圍之內。

一般計算機的基本單位可分為：

1. 輸入單位 (Input Unit)
2. 輸出單位 (Output Unit)
3. 記憶單位 (Memory Unit)
4. 算術及邏輯單位 (Arithmetic and Logic Unit , 簡稱ALU)
5. 控制單位 (Control Unit)

其間的關係如圖1-2所示，這五個單位又可分為三大類

精選試題

一、計算機分類主要可分為那幾種？試以使用範圍，CPU 速度，記憶體容量舉例說明。

《解答》：請參考重點壹

二、何謂 MIPS？

《解答》：MIPS為Million Instructions Per Second的縮寫，代表每秒鐘可執行多少百萬個指令。

三、簡述計算機結構的五大基本組成單位。

《解答》：請參考重點貳

四、何謂ALU？試述其功能及作業項目。

《解答》：請參考重點貳

五、試述控制單元（Control Unit）之功能特點。

《解答》：請參考重點貳

六、試舉出輸出及輸入單位各四種設備。

《解答》：請參考重點貳

七、何謂解譯程式（Interpreter）？何謂編譯程式（Compiler）？試說明兩者之不同。

《解答》：請參考重點參

八、何謂計算機階層（Level）？試由下而上，以軟硬體的角度討論之。

《解答》：請參考重點參

九、何謂微程式階層（Microprogramming Level）

《解答》：請參考重點叁

一〇、何謂 PC（Program Counter）？何謂 IR（Instruction Register）？試述其功能與作業情形。

《解答》：請參考重點肆

一一、何謂 MAR（Memory Address Register）？何謂 MDR（Memory Data Register）？試述其功能與作業情形。

《解答》：請參考重點肆

一二、CPU 與主記憶體間在邏輯上，可分為那些匯流排（Bus）？試述其功能與作業情形。

《解答》：請參考重點肆

一三、何謂 Fetch-Decode-Execute Cycle？試舉例說明之並以圖形表示。

《解答》：請參考重點肆

一四、何謂 Bus-Structure？試列舉三種常見之 Bus-Structure。

《解答》：請參考重點伍

一五、何謂 Single-Bus？何謂 Dual-Bus？試比較其相異之處。

《解答》：請參考重點伍