

目錄

Contents

Chapter 1	微處理機基本概念	2
Chapter 2	微處理機硬體架構	8
Chapter 3	微處理機軟體發展流程	15
Chapter 4	資料串 / 並列傳輸	22
Chapter 5	中斷	29
Chapter 6	記憶體資料存取	35
Chapter 7	多核心微處理機	43
Chapter 8	微電腦系統架構與應用	48



since 1997

有著作權

侵害必究

AC20421 微處理機(全)

分 數

評語

 進步許多 觀念正確 保持優良 字體潦草 訂正錯誤 加強複習

Chapter 1 微處理機基本概念

➤ 選擇題 - (每題 3 分，共 60 分)

- 1-1 (B) 1. 4004 為 Intel 在何年代推出第一個一般用途之微處理機？
 (A) 1960 年代 (B) 1970 年代 (C) 1980 年代 (D) 1990 以後。
- (D) 2. 具有人工智慧的電腦是
 (A) 第二代 (B) 第三代 (C) 第四代 (D) 第五代 電腦。
- (C) 3. 一般家庭、學校、個人所使用的電子計算機為
 (A) 混合型電子計算機 (B) 類比電子計算機
 (C) 數位電子計算機 (D) 儲存式計算機。
- 1-2 (C) 4. 下列何者不是電腦五大部門之一？
 (A) 輸入單元 (B) 輸出單元 (C) 暫存器 (D) 記憶體。
- (A) 5. 下列描述何者正確？
 (A) 一計算機系統包含輸入、輸出、控制、記憶、算術及邏輯運算等五個單元
 (B) 控制單元能理解，並且翻譯及執行所有的指令及儲存結果
 (C) 所有的資料運算都是在 CPU 的控制單元中完成
 (D) 以上各答案皆是。
- (B) 6. 電腦中執行算術與邏輯運算是在
 (A) 控制單元 (B) 中央處理單元
 (C) 記憶單元 (D) 輸入 / 輸出單元。
- (C) 7. 微電腦中，負責解釋指令的是
 (A) 輸入單元 (B) 算術邏輯單元
 (C) 控制單元 (D) 暫存器單元。
- (D) 8. 電腦的五大單元中，何者專門負責整體系統的指揮控制？
 (A) 輸入單元 (B) 算術 / 邏輯單元
 (C) 記憶單元 (D) 控制單元。

解

控制單元負責整體系統的指揮控制。

- 1-3 (C) 9. 微處理機執行程式記憶體中的指令，下列何者為正確之執行順序？
 (A) 解碼 (Decode) → 執行 (Execute) → 提取 (Fetch)
 (B) 提取 (Fetch) → 執行 (Execute) → 解碼 (Decode)
 (C) 提取 (Fetch) → 解碼 (Decode) → 執行 (Execute)
 (D) 解碼 (Decode) → 提取 (Fetch) → 執行 (Execute)。
- (C) 10. 下列何者不是 CPU 指令執行的步驟之一？
 (A) 提取指令 (B) 指令解碼
 (C) 計算目前執行過的指令數目 (D) 存放結果。
- (A) 11. 微處理機之運算碼 (Op-code) 告訴微處理機做下列哪一件事？
 (A) 做什麼事 (B) 去哪兒做事
 (C) 去哪兒並且做什麼事 (D) 負責處理註解的資料。
- (D) 12. 假設某一型計算機字長 24 bits，其指令型式如下圖所示，試問此型計算機最多有幾個指令？
 (A) 32 (B) 64 (C) 128 (D) 256。

(註：OP 代表 Operation Code)

0 7 8 23

操作碼	運算元
-----	-----

OP Code Operand

(註：OP 代表 Operation Code)

解 操作碼 (運算碼) 的長度可以決定指令的數目 $\leq 2^{\text{運算碼位元}}$ ，
 所以題目中指令數目 = $2^8 = 256$ 個指令。

- 1-4 (C) 13. 某 $4k \times 16$ bits 的記憶體，讀取週期 (read cycle time) 為 10 ns，則記憶體的最大頻 (讀取速率) 為
 (A) 100M bits/s (B) 800M bits/s (C) 1600M bits/s (D) 160M bits/s。

解 記憶體 $4k \times 16$ bits 表示每次存取 16bits；讀取週期 10ns，表示每秒存取 $1/10n = 100M$ 次。所以最大頻寬 = $100M \times 16$ bits = 1600 M bits/s = 200 MB/s。

- (A) 14. 某 CPU 平均執行一個指令所需的時間為 10 ns，則 CPU 的執行速度為
 (A) 100 MIPS (B) 10 MIPS (C) 1 MIPS (D) 20 MIPS。



有著作權 侵害必究

- (C) 15. 某微處理機執行速度為 5 MIPS，執行一億個指令共需多少時間？
 (A) 2 秒 (B) 5 秒 (C) 20 秒 (D) 50 秒。

解 5MIPS 表示每秒可執行 5M 個指令，一億 = 10^8 ， $\frac{10^8}{5M} = 20$ 秒。

- (B) 16. 某 CPU 之工作頻率為 60MHz，若執行每一指令平均花費 3 個時脈週期 (clock cycle)，則此 CPU 之執行效能為
 (A) 10 MIPS (B) 20 MIPS (C) 60 MIPS (D) 200 MIPS。

解 執行一個指令花費 $3 \times \frac{1}{60M} = \frac{1}{20M}$ 秒，所以每秒執行 20M 個指令，效能為 20MIPS。

- (C) 17. 某 8086 系統核心時脈為 10MHz，每次的匯流排週期 (4 個 clock)，皆會加入一個等待狀態 (1 個 clock)，每次可存取記憶體 16bits 資料，下列何者為匯流排理論上的最大頻寬？
 (A) 2M bytes/sec (B) 4M bytes/sec
 (C) 8M bytes/sec (D) 32M bytes/sec。

解 每次存取記憶體的時間為 $(4+1) \times \frac{1}{10M} = \frac{1}{2M}$ ，所以每秒可以存取 2M 次，每次 16bits = 2Bytes，所以頻寬為 $2M \times 2Bytes = 4M Bytes/sec$ 。

- (C) 18. 工作頻率為 40 MHz 之 32 位元 CPU，若其匯流排之讀寫週期為 4 個時脈 (clock)，則匯流排的最大資料轉移率為
 (A) 10M bytes/sec (B) 20M bytes/sec
 (C) 40M bytes/sec (D) 80M bytes/sec。

解 $\frac{40M}{4} \times 32bits = 40MB/s$ 。

- (D) 19. 假設使用一部 2MIPS 的計算機來處理一件總共需要執行 120 億個指令的工作 (Job)，則至少需要多少時間才能完成這一件工作？
 (A) 60 秒 (B) 10 分鐘 (C) 1 小時 (D) 1 小時 40 分鐘。

解 $\frac{120 \times 10^8}{2M} = 6000$ 秒 = 1 小時 40 分鐘。



(C) 20. 假設某一微處理機的處理速度為 10MIPS，請問理論上每分鐘可以處理多少個指令？

- (A) 5×10 的 6 次方 (B) 5×10 的 8 次方
(C) 6×10 的 8 次方 (D) 10×10 的 8 次方。

解 $60 \times (10 \times 10^6) = 6 \times 10^8$ 。

問答題 - (每題 8 分，共 40 分)

9-1 1. 請依據製造技術的演進敘述電腦的發展年代？

解 由以齒輪製造的機械式計算裝置開始，電子元件的演進緊扣著電腦的發展，一路由真空管、電晶體與積體電路，每一步都有跳躍式的進步。下表為各年代的製造技術演進。

分類		年代	製造技術	執行速度單位
機械時代	第 0 代電腦	1642 ~ 1945	機械	
	第 1 代電腦	1945 ~ 1954	真空管	ms
電子時代	第 2 代電腦	1954 ~ 1964	電晶體	μ s
	第 3 代電腦	1964 ~ 1970	小型與中型積體電路 (SSI、MSI)	ns
	第 4 代電腦	1970 ~ 至今	超大型積體電路 (VLSI)	ps
	第 5 代電腦	1982 ~ 至今	超大型高速積體電路 (VHSIC) 人工智慧 (AI)	

2. 請比較通用型電腦與嵌入式電腦的不同？

解 嵌入式系統與通用型電腦系統有著完全不同的技術要求與技術發展方向。通用型電腦系統的技術要求是高速、大量的數值計算以及擴大儲存容量（能力），並保留部分的可擴充性，讓使用者有最大彈性的使用權，而嵌入式系統的技術要求則是在固定的物件中展現智慧化控制能力，技術發展方向則是要求與物件系統密切相關的嵌入性能、控制能力與控制的可靠性，執行速度只要能因應該物體環境完成指定工作即可。下表為比較兩者的技術要求。

5. 請說明評估 CPU 的效能指標有哪些？

④ 通常會以 CPU 一次所能處理的「資料位元數」區分 CPU 的等級與能力強弱，另外，使用 MIPS 與 MFLOPS 方式也可以客觀地評估 CPU 的執行速度。

(1) MIPS (Million instruction per second) 是指「CPU 每秒鐘所能執行多少百萬個指令」，單位為「 10^6 指令 / 每秒」。

(2) 對於科學或工程計算機，數值精確度與運算能力尤為重要，比較適合是採用 MFLOPS (Million Floating point instruction per second) 量測效能，而 MFLOPS 是指「CPU 每秒鐘可以執行多少百萬個浮點數指令」，單位為「 10^6 浮點指令 / 每秒」，浮點運算較複雜、較慢，所以大多數電腦的 MIPS 略大於 MFLOPS。



since 1997

有著作權 侵害必究

AC20421 微處理機(全)