

高等 C 程式庫設計範例

- MSC 4.0/5.0

- Lattice C 3.2

- Turbo C

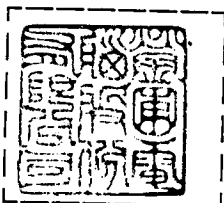
- 皆適用



瑩國電腦軟體研究開發部門 編譯

SoftTip 尖端電腦 NO.22620

版權所有



翻印必究

高等 C 程式庫設計範例

編譯：瑩園電腦研究發展部

發行者：尖端電腦雜誌社

發行所：中華民國台北市和平西路一段 84 號 2 樓

電話：391-4880 (代表線)

中華民國七十六年十二月初版

出版登記證：局版臺誌字第五六五六號

Note:

Microsoft, MS-DOS, Multiplan, Softcard, XENIX, Microsoft Press, and A.L.D.S are registered trademarks and MacEnhancer is a trademark of Microsoft Corporation.

FRED, RunTime, dBASE III PLUS, dBASE cTOOLS, MicroMaze, Framework, TimeFrame, FrameLock, and Framework II are trademarks of Ashton-Tate. Ashton-Tate, dBASE, dBASE II, and dBASE III are registered trademarks of Ashton-Tate. Apple is a registered trademark of Apple Computer, Inc. MacBASIC is a trademark of Apple Computer, Inc. Macintosh is a trademark of McIntosh Laboratory, Inc. IBM is a registered trademark of International Business Machines. Commodore 64 is a trademark of Commodore. UNIX is a trademark of Bell Laboratories. Tandy is a trademark of Tandy Corporation. Microsoft is a registered trademark of Microsoft, Inc. Lattice is a trademark of Lattice, Inc. Aztec is a trademark of Manx software. Epson is a registered trademark of Epson. Hercules is a trademark of Hercules Computer Technology. Easy 3D is a trademark of Enabling Technologies, Inc. Wordstar is a registered trademark of MicroPro Int'l Corp. 1-2-3 is a registered trademark of Lotus Development Corp. Rbase is a trademark of Microrim. Turbo, Turbo Basic, Turbo Pascal, BORLAND are trademarks of Borland, Inc.

IN.F

IN.PRT

C.F

C.PRT

C.PP

Setup

--	--	--	--	--	--

TC

高等 C 程式庫設計範例

序言

本書以較深入的說法及程式範例，來討論一些工具程式的設計技巧，以加強充實您自己的程式庫，程式設計的技巧是需靠經驗及相互切磋而來。本書所提供的範例非常的實用，相信能滿足您的需要，而且每章都有一個獨立而完整的主題，可以讓您學會如何規劃設計一個完整的程式系統，然後加以測試、改進。我們在本書中談到兩個重要的主題，排序搜尋和組合語言連結使用，最後我們發展終端機模擬程式，這些深具技巧性的程式設計相信可以使您的工具程式庫豐富不少。

本書所提供的範例完整而實用，對於 C 程式設計師或想深入瞭解 C 程式設計的人而言，這是一本絕佳而實用的參考書，完全擺脫以理論姿態來談論 C 程式設計，相信更能夠讓您由本書得到不少的技巧及觀念。

本書的範例程式可以通用於 MSC 4.0 5.0
Lattice C 3.2 或 Turbo C，針對不同的編譯環境，您只需作少許的修正即可。

瑩園 R & D

76 年 12 月

UPDATE ● 舊書換新書 ● UPDATE

！別忽略您的權益！

親愛的讀者：

您願意放棄以下兩種權益嗎？

<1.> "舊書更新" 權益

- 書剛買回來不久，就聽說新版又發行了，才購回之"新知"立即貶為"古書"實在令人懊惱。

=>只有瑩園提供五折"舊書更新"的保障！

<2.> "問題服務" 權益

- 您對所購之書籍內容不甚了解，或有疑問；或是明明照書中程序進行，卻無法執行時，該如何解決困擾呢？

=>只有瑩園有能力，且樂意為您服務，提供解答。

- <註> 1.本公司僅接受書面詢問，歉難接受其他方式之詢問
- 2.對於使用上之技術問題，由於本公司之負荷有限，乃以本公司會員優先。但是，我們仍願竭誠解答您的來信。

(本廣告共有 2 頁，如果找不到下一頁請查目錄索引)A 4-1

本書簡介

本書共分五章及一個附錄，每章都介紹一個主題，並附有完整的程式範例。

第一章根據排序演算法 (sort algorithms)，建立了好幾個工具程式，其中包含了兩個很有名的方法，一個是插入排序法 (insertion sort)，另一是快速排序法 (quicksort)，我們將把它們寫成能適用於各種資料的庫存函數。接著我們舉了一個簡易程式範例，利用這些函數為ASCII 文字敘述來排序。然後我們會介紹合併 (merging) 的技巧，用來處理超過 RAM 記憶體空間的大型檔案，原先的 MERGE 程式被普遍化，以便能在程式執行時，才指定要做排序的記錄 (record) 格式，和排序的鍵 (key) 之位置及形式。

第二章建立了 BTREE 模組，來處理索引項 (indexed entry) 資料檔案，本模組很長，但提供了一些關於多重索引 (multiple indexed)，重複鍵 (duplicate keys) 和不定長度鍵 (variable-length keys) 等的特性，本章的應用範例，包含了由收信人的名字地址、發信日期，及主題 (subject) 來產生通信記錄索引。

第三章介紹前幾章所用的工具程式。雖然 C 能滿足並適用於我們大多數的要求，但還是有些功能要用到組合語言，其他 MS-DOS 或 IBM PC 的特有模組，也將於本章中介紹，這些模組包括了單鍵輸入 (single-keyinput)、螢幕輸出 (screen output)，和 DOS 及 BIOS 存取之功能。

第四章要介紹終端機模擬程式 (terminal emulator) 的特性，例如，如果程式沒有緊密保存住所有的輸入，那麼從各種輸入來源，不可預期的資料就可能會有所遺漏，本章就要解決這些問題，以循環檢查輸入狀態 (polling input status)，用資料緩衝區來延緩時序之要求，還有可使用中斷驅動輸入處理 (interrupt-driven input handling) 等技巧。

第五章包含了一些比較雜碎的東西--如：利用 C 的獨有特性，來求執行速度最佳化，以及處理較嚴重的錯誤 (critical errors) 等。本章也將以前幾章的程式設計之觀念做個總結。

附錄 A 中我們解說了各種記憶體模式 (memory modules)，以及和 8088 (譯者按：8088 是 IBM PC 的組合語言) 結構間的關係。

高等 C 程式庫設計範例

目錄

序言

本書簡介

第一章 排序的工具

- 1.1 內部排序演算法：插入與快速排序 1-2
 - 1.1.1 虛擬碼 1-4
 - 1.1.2 快速分類：較迅速的演算法 1-7
- 1.2 一般化內部排序函數：memsort 指標陣列的插入排序法 1-16
- 1.3 memsort 執行效率的分析 1-27
- 1.4 加強 memsort 之功能 1-29
- 1.5 應用：文字行的排序 1-30
 - 1.5.1 虛擬碼 1-32
 - 1.5.2 SORTTEXT 的原始檔 1-33
 - 1.5.3 sorttext.c 排序一個文字檔 1-35
 - 1.5.4 fillarea.c 將排序區域填入記錄 1-36
 - 1.5.5 outfile.c 寫出已排序好的檔等 1-42
 - 1.5.6 sortio.c sorttext 的輸入/輸出函數 1-42
- 1.6 外部排序演算法 1-49
 - 1.6.1 外部排序的虛擬碼 1-51
 - 1.6.2 資料結構 1-54

1.6.3	例外	1-57
1.7	MERGE1原始檔案	1-57
1.7.1	merge1.h merge1 程式的常數和資料型態	1-57
1.7.2	merge1.c 文字檔案外部排序	1-58
1.7.3	formruns.c 由輸入檔執行一些初值化的 工作	1-63
1.7.4	domerge.c 外部排序法的合併部份	1-66
1.7.5	dopass.c 執行一次合併過程	1-68
1.7.6	smerge.c 執行單一合併	1-71
1.7.7	resort.c 在陣列最後元素被取代後重新 排序	1-75
1.7.8	util.c MERGE 程式所需的公用程式	1-76
1.7.9	程式結構	1-79
1.8	MERGE2: 一般化的外部排序程式	1-81
1.9	MERGE2 原始檔案	1-84
1.9.1	sortcomp.h 定義比較排序規格函數的常 數與資料型態	1-84
1.9.2	sortspec.h 定義資料結構	1-84
1.9.3	sortcomp.c 以資料驅動的比較函數	1-84
1.9.4	sortio2.c MERGE2 的 I/O 函數	1-93
1.9.5	getspec.c 由命令行取得排序檔案規格	1-100
1.9.6	merge2.c 通用外部排序法的 main 函數	1-108
1.10	測量 MERGE2 的執行效率	1-110
1.11	加強 MERGE2 之功能	1-112
1.11.1	較好的使用者介面	1-112
1.11.2	處理大檔案	1-112
1.11.3	處理更多的資料型態	1-114
1.11.4	最佳的執行效率	1-115

1.11.5 更具彈性	1-116
1.11.6 改進演算法	1-116
1.12 結論	1-117

第二章 BTREE : 索引檔模組

2.1 觀念的發展	2-2
2.2 BTREE 模組的功能規格	2-11
2.3 BTREE 虛擬碼	2-20
2.4 例外情形與設計選擇	2-27
2.5 BTREE 程式列表	2-29
2.5.1 btree.h 模組 BTREE 所用之常數及資料 結構	2-34
2.5.2 bt_macro.h BTREE 內部所用之巨集, 常 數與資料結構	2-38
2.5.3 bt_space.c:宣告通用變數	2-41
2.5.4 bt_lowz.c: 模組 BTREE 所用之低階 函數	2-43
2.5.5 bt_file.c:模組 BTREE 的檔案 I/O 模組	2-47
2.5.6 bt_util.c:BTREE 的公用程式	2-51
2.5.7 bt_free.c:保留未用索引區段之資料 ...	2-54
2.5.8 blockio.c:與 bt_cache.c 取用/ 修改 索引區段與貯存索引區段	2-58
2.5.9 openix.c:開啓/ 關閉索引檔案	2-68
2.5.10 bt_first.c:指向索引檔案之開頭/ 結尾	2-76
2.5.11 bt_get.c:get_next 和 get_previous 函數讀取下一個和上一個記錄.....	2-80

2.5.12	bt_block.c:填補區段階層空間	2-87
2.5.13	bt_find.c:find_ix 函數執行搜尋的 功能	2-94
2.5.14	bt_ins.c:insert_ix 函數插入新的 記錄	2-97
2.5.15	bt_del.c:delete_ix 函數刪除舊的 記錄	2-107
2.5.16	bt_low.c BTREE 模組之低階函數	2-118
2.5.17	bt_top.c 函數 find_exact,find_insert, find_del	2-121
2.6	分析 BTREE	2-125
2.7	測試 BTREE	2-128
2.8	加強 BTREE之功能	2-129
2.8.1	去除限制條件	2-129
2.8.2	較好的錯誤處理	2-130
2.8.3	公用程式	2-130
2.8.4	儲存區更好的用途	2-131
2.8.5	組合 BTREE與資料記錄管理	2-133
2.8.6	鍵的壓縮	2-133
2.8.7	檔案管理應用	2-134
2.9	簡單應用：書信索引	2-134
2.10	結論	2-156

第三章 IBM PC特定用途之低階語言工具庫

3.1	組合語言工具程式	3-4
3.1.1	傳輸埠 I/O	3-4

3.1.2	存取所有 PC的記憶體	3-15
3.1.3	產生軟體岔斷	3-25
3.1.4	備註	3-39
3.2	測試組合語言函數	3-43
3.3	修改工具庫程式以適用於其他的編譯器 與組譯器	3-63
3.4	使用其他的記憶體模式	3-76
3.5	支援 swint函數	3-79
3.6	DOS 的利用	3-83
3.6.1	產生 DOS呼叫	3-91
3.7	鍵盤輸入	3-97
3.7.1	備註	3-108
3.8	VIDEO 輸出函數	3-111
3.9	直接螢幕輸出	3-129
3.9.1	設計方法	3-134
3.9.2	完成 SCREEN 模組	3-137
3.9.3	測量 SCREEN 模組的執行速度	3-155
3.10	計時器函數	3-157
3.11	建立檔案輸出入庫存函數	3-161
3.12	使用並修改工具庫函數	3-171
3.13	結論	3-171
3.13.1	應用程式的彈性和品質	3-172
3.13.2	可攜帶性	3-172
3.13.3	發展技巧	3-173

第四章 終端機模擬程式

4.1 終端機模擬程式的功用	4-3
4.1.1 非同步通訊	4-3
4.1.2 非同步通訊界面卡	4-4
4.1.3 8250 UART 晶片	4-4
4.1.4 RS-232 界面	4-5
4.1.5 中斷訊號	4-6
4.1.6 鮑率 (Baud rate)	4-6
4.2 基本的終端機模擬程式	4-6
4.2.1 非同步通訊輸出入支援程式	4-9
4.3 TTY1 的執行效率	4-20
4.3.1 查詢 (Polling)	4-27
4.3.2 優先權定序方式	4-27
4.3.3 問題分析	4-28
4.4 改進 TTY1 程式的執行效率	4-28
4.5 定義 TTY 終端機模擬程式	4-31
4.6 TTY2 的原始程式檔	4-35
4.6.1 TTY2 的標頭檔案	4-38
4.6.2 tty2.c 第二個 TTY 模擬程式	4-39
4.6.3 tty2get.c 讀取鍵盤輸入	4-43
4.6.4 tty2exec.c 執行鍵盤輸入命令	4-45
4.6.5 tty2disp.c 顯示字元	4-49
4.6.6 tty2rec.c 磁碟記錄 / 重現函數	4-51
4.6.7 tty2brk.c 傳送中斷訊號到非同步通訊連 線上	4-58
4.6.8 tty2rcv.c 處理接收字元	4-60

4.6.9	queue.c FIFO 佇列模組之標頭檔	4-65
4.6.10	async2.c 非同步 I/O 岔斷及傳送中斷 訊號	4-74
4.6.11	install.c 建置/ 移去岔斷向量	4-81
4.6.12	intcode.asm 岔斷所用之組合語言 prologue/epilogue	4-83
4.7	編譯、測試，並評估 TTY2 程式	4-90
4.8	功能的改進	4-91
4.8.1	使用參數	4-92
4.8.2	設定通訊參數	4-92
4.8.3	撥接電話號碼	4-92
4.8.4	撥號目錄	4-93
4.8.5	報導狀態及錯誤	4-93
4.8.6	錯誤檢查協定	4-94
4.8.7	模擬特定的 CRT 終端機	4-94
4.8.8	布告欄系統	4-95
4.8.9	更快的速度 (more speed)	4-96
4.9	結論	4-96

第五章 結語以及最後的一些考慮

5.1	使用 C 語言的其他特性：程式最佳化	5-2
5.2	處理 Control-Break 的情況	5-9
5.3	處理嚴重錯誤	5-18
5.4	討論	5-33

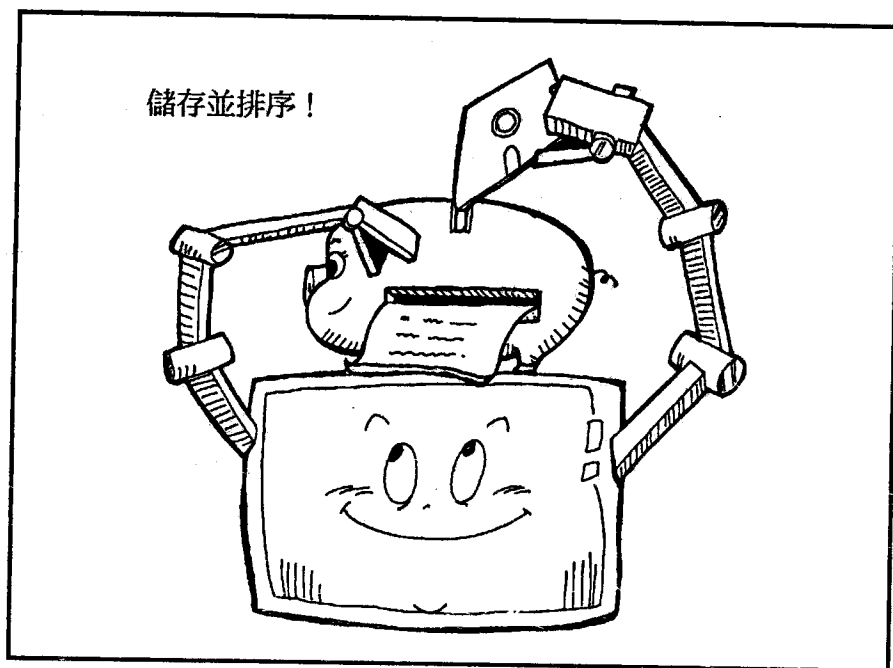
附錄 A IBM PC的結構與 C語言記憶體模式 程式，函數及使用方法索引

其他索引

讀者"舊書更新"權益申請辦法.....	序後
讀者"舊書更新"申請單.....	目錄後
5 折先睹為快 — 書香俱樂部.....	1-56
您的驕傲 — 有人出錢請你讀書.....	1-80
尖端電腦俱樂部.....	1-55
C 專業程式設計師訓練教材.....	1-118
dBASE PLUS系列書籍.....	2-14
一舉學成 dBASE PLUS	
"C" 程式館建立的技巧與範例.....	2-132
你抓蟲，我出錢.....	2-48
瑩圃出錢請你讀書 — 榮譽會員資格.....	2-69
瑩圃出錢請你讀書 — 榮譽會員申請辦法.....	2-70
瑩圃出錢請你讀書 — 榮譽會員申請單.....	2-106
OS/2 — 1988年 AT 最新作業系統.....	2-157
圖解 TURBO C程式設計入門.....	2-158
．以 TURBO C學 C	
．各種中文電腦應用與訓練教材	
一 它代替了目前市面上之中文手冊.....	3-40
瑩圃的 TURBO C手冊與眾不同.....	3-41
dBASE 新知 — 最新程式設計技巧.....	3-42
為何不讓您的 AT 發揮更大的潛力.....	3-95

觀迎加入瑩園陣容.....	3-96
AT	
透視 IBM PC	3-110
XT	
IBM PC/MS DOS 技術手冊.....	3-156
DOS 系統函數呼叫字典.....	3-174
教學網路卡 — 學校/補習班必備之工具.....	4-48
Dr.Compiler 為	
Clipper 加上引擎.....	4-98
教學網路卡.....	5-35
吉利果 — dBASE PLUS程式產生器.....	5-36
進/銷/存貨及應收/付系統之設計.....	A-5
dBASE III PLUS商業程式設計探討.....	A-6
瑩園電腦公司套裝軟體及圖書目錄.....	I-7
瑩園電腦公司套裝軟體及圖書目錄.....	I-8

第一章 排序的工具



利用電腦的快速運算，我們可以很方便的進行數字或文字的排序，本書第一章將根據排序演算法而建立一些普遍性的工具程式庫，並設計了兩個完整的程式，本章的目標就是發展一般性的排序模組，以供讀者的程式使用。許多應用都需要將資料依序排好，但有相當多的程式設計者卻無法寫出一個好的排序函數，因此本章提出的模組可讓讀者不必花費心力設計排序函數，而能夠專注於應用發展上。雖然有些排序模組需要改進或加強功能，但總比從新設計簡單多了！

自從發明電腦以來，排序的演算法就一直是計算機科學中倍受矚目的問題。專家們利用數學分析法說明自己的方法，如果我們能廣泛使用這些排序程式，將會更具有實質效益。若能把實際應用和好的數學分析法加以組合，可以得到許多有用的演算法，我們的工作就是善用這用演算法。首先以整數陣列的排序來說明各演算法，然後我們將發展一套可適用於各型態資料的排序工具。

排序問題分為兩種：一種將所有資料一次放入隨機存取記憶體（RAM）中，另一種則不行。本章先討論第一種情況——內部排序（internal sorting），並發展一般性的工具；接著討論第二種情況——外部排序（external sorting）——的演算法；本章的最後則提出可供不同型態檔案使用的排序 / 合併程式。

1.1 內部排序演算法：

插入與快速排序

將資料依序排列的演算法相當多，一開始，我們先看比