

資料庫概論

黃志强 ■ 譯編

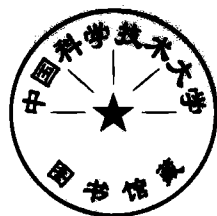


正文書局

資料庫概論

主編・正文編委會

編譯・黃志強



正文書局

本書圖、文呈內政部註冊不得翻印複印
仿製或以其他方法侵害著作權追究到底

◆正文書局暨黃開禮◆法律顧問◆李在琦大律師◆

出版登記證：局版臺業字第618號

七十三年一月一日出版

資料庫概論

每冊定價 110 元

版權所有・翻印必究

編著者：黃 志 強
發行人：黃 開 禮
發行所：正 文 書 局

台北市重慶南路一段五十九號

電話：(02)3813712

(02)3813713

(02)3813714

郵局劃撥帳號：5961

台北市和平東路二段三五號

電話：(02)7081406

分銷處：各地各大書局

編輯大意

電腦自從一九六四年迎接了第三代以來，可以引用一日千里來形容其發展的神速，其適用範疇與適用方法也日漸拓展，今天已經面臨第四代的電腦時代。MIS 的高度進展、資訊化時代、資訊產業、資訊工業與數年來我國的電子處理也都隨之快速地發展。

本編輯部為推動資訊教育，有效培植資訊科技人才，促進資訊工業研究與發展，數年來遴聘國內外專家學者，網羅英、日、德文等有關資訊名著，逐譯成中文，供各級學校學生及社會大眾閱讀。

所編輯之各種書籍，不僅圖文並茂，逐譯工作嚴謹，且力求文字簡明、內容深入淺出，以期每位讀者有一卷在手，智珠在握之感，至於印刷之清晰精美，猶為餘事。望有志於資訊科學者，多加利用，則為本編輯部榮幸之至。

本編輯部同仁為求盡善盡美而不遺餘力，以充裕的時間編審。唯魯亥之處仍恐難免，尚祈博雅君子，不吝賜教，俾於更正，不勝感激之至。

正文書局有限公司
資訊科學編輯委員會 謹識

前言

有關資訊搜尋系統、檔案處理機、檔案處理系統、搜尋系統、報告系統、資料庫操作系統等套組程式已佔據了計算機雜誌廣告版面的大部分。這些套組程式與會計系統、庫存管理系統等已成了大部分計算機室之應用所共同使用的工具。這裏將以資料管理系統（DMS，Data Management System）為名稱說明此一般化範疇的程式計劃語言系統。此系統用來生成、維持資料庫，將從該資料庫來的資訊製成報告書。本書將解釋這種資料管理系統之製作技巧，舉示形成資料處理問題的資料管理系統的可能性，同時也說明市面上出售的資料管理系統套組的評價法。雖然不以數學的修養作為前提，但是却需要有關資料處理問題某種程度的經驗。

關於資料庫受到一般化的處理，雖然有廣告也有討論，但是幾乎所有的計算機室均不採取這種方針。這也許是資料管理系統不適合於恆常性的資料處理的緣故吧！和管理資訊系統（MIS）一樣，資料管理系統是否仍然有未解決的危險，是否很難變動行為資料管理系統，是否也要花很多費用？一般化的程式無法避免的非能率，也許是成為猶豫不決的原因。

在一般的計算機室，如果要求以新規的資料製作報告書，則需要下列的步驟：

- (1) 分析師解析輸入的流程，設計資料形式。
- (2) 程式設計師或分析師編寫檔案生成的程式。為了維持檔案，擴大此程式，或編寫新的程式。
- (3) 程式設計師或分析師編寫製作所要求之報告書的程式。

2 資料庫概論

- (4) 收集資料予以格式化，或檢查程式。
- (5) 生成檔案，儲存於磁帶或磁碟。
- (6) 實施報告書的製作。

普通的管理者、程式設計師或分析師，也許會考慮到省略這種步驟之一部分的程序，或製作實際所需要的工具。普通的管理者，也許會遇到要求某些新的報告書時，却被認為費用龐大而遭受反對。

如果利用資料管理系統，則上面所述的步驟即可省略如下：

- (1) 分析師解析輸入的流程，設計資料形式，資料的輸入形式就更自由。
- (2) 收集資料予以格式化。
- (3) 利用資料管理系統，生成檔案、製作報告書。

若能根據過去編寫報告書製作程式的經驗，則一般化的程式會使程式計劃與檢查都比較容易進行。更重大的事就是熟練資料擔當者之調職、離職，將使定常程式的執行與維持陷於困境。最後，對於資料管理系統幾乎沒有設想到的經營者也可以知道的優點，就是不需要花費太大的心思就能夠着手進行新的應用，只限制一次的應用，就能夠擴大企業的資料處理能力。

對資料管理系統的反對有可能是強烈的。將定常程式完全運用自如的程式設計師，也許不大喜歡很大的變化。如果要在自己的公司開發資料管理系統，需要細心的設計與方法論，但也許會被認為是超過了擔當者的能力。如果購買市面上出售的套組程式，也許機器結構被轉換，以致短壽而終。資料或程式的變換，也許會要求到資料要素或報告書的再設計。

可是，大部分的計算機室和檔案處理有密切的關連。資料管理系統會大幅度減少程式製作、檢查、維持的勞力，而且也容易製作臨時的報告書，所以資料處理擔當者必須作為專門職責，將資料管理系統

當作工具使用，就這一點予以評價，予以檢討。對於程式設計師、系統分析師、資料處理管理者來說，必須展望採用一般化的技巧，正是本書的編輯目的。

本書的材料大多數為筆者在 University of California, Irvine Extension 的 Data Management System 所採用的講義。目前既沒有能作為教科書使用的書，而且差不多的系統都是專賣品，所以也很少有說明這些製作技巧的文獻。這並不是指本書所記載的各種技巧，就是所採用的全部；而且，也不代表這就是最佳的材料，但却可以說是能讓讀者了解，也能讓讀者學習的踏腳石。

第 1 章、第 2 章是引進部分。1.2 說明專有名詞的定義、資訊結構、檔案結構、呼叫技巧。對檔案處理熟練的讀者可以不看 1.2。第 2 章說明資訊搜尋系統以及資料管理系統的歷史。第 3 章說明檔案的生成與更新。第 4 章說明資料管理語言。第 5 章說明有關於洽詢的處理。第 6 章說明企劃計劃預算系統（PPBS）或統合系統等在管理資訊系統（MIS）環境中的資料管理系統。第 7 章說明市面上出售的資料管理系統套組程式評價指南。第 8 章說明硬體以及軟體的進步將帶來資料管理系統的變化。第 9 章是附錄，對於目前廣泛受到討論的資料管理語言的各種問題，為了要找出比較合理的解答，乃說明有關檔案操作的記述法。

筆者由衷感謝過去三年間，學生們所提出的質問和意見。也深深感謝在本書出版前幫忙打字（與再打字）並伸出援手與鼓勵的吾妻 Rosalie。

Los Angeles, California

Carl Cagan

4 資料庫概論

資料庫概論目錄

第 1 章	緒論	11
1 . 1	資料管理系統	11
1 . 2	檔案的結構	13
1 . 2 . 1	資料定義	14
1 . 2 . 2	資訊之結構	15
1 . 2 . 3	檔案編成	17
1 . 2 . 4	記錄之形成	25
1 . 2 . 5	呼叫法	27
1 . 2 . 6	名錄表	30
1 . 2 . 7	資料管理系統的檔案結構	30
1 . 2 . 8	辭典	36
第 2 章	檔案系統	40
2 . 1	歷史	40
2 . 1 . 1	一般化的程式	40
2 . 1 . 2	資料管理系統的模型	42
2 . 2	資訊搜尋	43
2 . 2 . 1	文獻搜尋	43
2 . 2 . 2	內容搜尋	46
2 . 3	管理資訊系統 (MIS) 與企劃計劃預算系統 (PPB S)	49
2 . 4	COBOL 與資料管理系統	50

6 資料庫概論

第 3 章 檔案的生成與更新..... 53

3 . 1	檔案生成.....	54
3 . 1 . 1	索引順序檔案.....	54
3 . 1 . 2	多元表列檔案.....	56
3 . 1 . 3	轉置檔案.....	57
3 . 1 . 4	直接呼叫檔案.....	58
3 . 1 . 5	網結構.....	59
3 . 2	檔案更新.....	59
3 . 2 . 1	索引順序檔.....	59
3 . 2 . 2	多元表列檔案.....	61
3 . 2 . 3	轉置 檔案.....	63
3 . 2 . 4	直接呼叫檔案.....	63
3 . 2 . 5	網結構.....	63
3 . 3	檔案結構與得失.....	64

第 4 章 資料管理語言..... 67

4 . 1	製作方式.....	68
4 . 1 . 1	獨立語言的方式.....	68
4 . 1 . 2	主機語言方式.....	69
4 . 2	語言的形式.....	70
4 . 2 . 1	表形式.....	70
4 . 2 . 2	自由形式.....	70
4 . 2 . 3	程序語言.....	71

4 . 2 . 4	特殊形式.....	72
4 . 3	資料定義.....	72
4 . 3 . 1	市面上製作的系統.....	73
4 . 3 . 2	資料記述語言與資料庫記述語言.....	76
4 . 3 . 3	資料之保護.....	80
4 . 3 . 4	階層結構的定義.....	81
4 . 4	更新語言.....	83
4 . 4 . 1	市面上出售的系統.....	83
4 . 4 . 2	資料操作語言與資料庫指令語言.....	85
4 . 5	詢問報告語言.....	86
4 . 5 . 1	語言之分類.....	87
4 . 5 . 2	查表.....	88
4 . 5 . 3	四則運算與邏輯運算.....	89
4 . 5 . 4	複數檔案的詢問.....	93
4 . 5 . 5	報告書的格式.....	95

第 5 章 詢問的處理..... 100

5 . 1	詢問敘述的解析.....	101
5 . 2	詢問敘述的變換.....	104
5 . 2 . 1	參數記憶.....	104
5 . 2 . 2	疊式（後進先出）記憶.....	106
5 . 2 . 3	翻譯.....	108

第 6 章 資料管理系統的背景..... 112

8 資料庫概論

6 . 1	統合系統	112
6 . 1 . 1	定義	112
6 . 1 . 2	檔案合併的優點	116
6 . 1 . 3	檔案合併的問題點	116
6 . 1 . 4	人爲的問題	118
6 . 2	資料庫管理者	118
6 . 3	經營資訊系統的資料管理系統	119
6 . 3 . 1	經營資訊系統 (MIS) 之環境	119
6 . 3 . 2	臨時的報告書製作	120
6 . 4	PPBS 的資料管理系統	121

第 7 章 系統評估 124

7 . 1	評估要素	124
7 . 1 . 1	費用	124
7 . 1 . 2	機器	125
7 . 1 . 3	語言	126
7 . 1 . 4	所要求的檔案結構	126
7 . 1 . 5	檔案形式	126
7 . 1 . 6	程式的變換	127
7 . 1 . 7	執行效率	127
7 . 1 . 8	轉換	127
7 . 1 . 9	檢定問題	127
7 . 1 . 10	報告書的格式	128
7 . 1 . 11	訓練	128
7 . 1 . 12	維護	128

7 . 1 . 13	邏輯分析器的專有名詞與定義	128
7 . 1 . 14	利用者的經驗	129
7 . 2	評估方式	129
7 . 3	契約時非考慮不可的事項	132

第 8 章 系統的未來..... 135

8 . 1	硬體	135
8 . 2	軟體	136
8 . 3	語言	137

第 9 章 資料管理系統操作的記法..... 139

9 . 1	目的	139
9 . 2	記法	140
9 . 2 . 1	敘述的模型	140
9 . 2 . 2	資料定義	142
9 . 2 . 3	檔案更新操作	145
9 . 2 . 4	搜尋與報告書製作	145

10 資料庫概論

第 1 章

緒論

1.1

資料管理系統

有關資料處理系統與資料處理應用的工作人員與專門人員（程式設計師、分析師、資料處理管理者）儘管有數十萬人，但是專門和數值計算問題有關的人之比率也許非常低。科學計算的程式設計師也包括在內，絕大多數的人對於處理資料的檔案（關於檔案以及其他結構將在 1.2 說明），都非常的關心。本書將說明為檔案處理最近所採用的軟體新傾向，並進一步說明比較具體的處理技巧和檔案結構。

專任的程式設計師或分析師，對適合於各種狀況的檔案結構以及檔案維護或報告書製作所能利用的軟體套組程式或技巧，必需多多加以了解。資料處理管理者必須知道最近技巧的軟體概念或優點，並進一步了解。據此，管理者也許能推進像資料管理系統這種工具的評價

12 資料庫概論

與適用。

資料管理系統 (Data Management System, DMS) 這一句話在這裏是指檔案生成、檔案維護報告書製作所需的軟體系統，所指的是把這些步驟全部以一般化的形式來進行。所謂受到一般化，是指能處理各種不同種類、形式的檔案，而且也能製作各種形式、內容的報告書的意思。現在正在使用的大部分資料處理程式，都能維持特定的檔案，同時也能製作特定的報告書。這種程式是專用程式。譬如以長度 100 字的人事記錄的前頭五位數的從業員號碼作為鎖碼，按照升順分類的程式是專用程式。如果是受過一般化的分類程式，就能夠將任意長度的記錄，由從業員號碼、名字、薪給以及其他記錄中任意的一欄作為鎖碼。既能分類成升順，也能分類成降順。同樣的，資料管理系統也受到一般化，能用來處理許多不同的檔案或報告書。

目前，軟體公司所製作，當作其專賣品在市面上出售的資料管理系統的套組程式不下 100 件。有許多計算機廠商也製作資料管理系統（有時候是收費）向顧客交貨。其中，大量利用者，在自己的公司內，開發了資料管理系統機能。儘管如此，此軟體系統與其概念並非已滲透到大部分的資料處理利用者〔 7 〕。其理由不少，但重要的理由之一是資料處理擔當者缺少有關資料管理系統特性與優點的知識。

程式設計師、分析師、資料處理管理者，必須知道爲了要製作新檔案或將舊檔案再構成，越是利用資料管理系統，則越是可以不使用勞力。定常報告書或臨時報告書也是一樣。對於大部分的應用再也不需要專用程式，所以這種程式的設計、寫碼、檢查、維護就消失，同時裝置的交換所引起的重寫也會消失。於是程式設計師或分析師就能把精神集中在特定的庫存管理演算法或複雜的報告書等一般化不能適用處理的問題上，或裝置的追加因而可能處理的應用相關問題。在經

營管理上，引進資料管理系統也可以獲得其他優點。所保有的專用程式個數越少，越能減少擔當者遷職、離職的影響。新來的擔當者只需費數天時間就能熟悉資料管理系統，能承續處理。對於經營管理有時候最重要的就是利用資料管理系統，藉以簡化開始新的應用所需要的步驟，從而能節省勞力。

基於這個理由，我們可以認為經過一般化的軟體，尤其是資料管理系統，對於實施資料處理的組織來說，是不可或缺的工具。爲了實際使用，以一般組織體來說，引進市面上出售的資料管理系統套組程式似乎理想一點。因爲在本公司內並沒有製造資料管理系統的多餘時間與費用。無論如何，自己開發要比購買市面上出售套組程式的費用龐大。如果自己公司能開發時，配合本公司的各種要求，能特製資料管理系統是其優點。現成的套組程式不可能是特定的使用者所要求的機能之全部所構成。使用現成的套組程式還缺少裝置時，由本公司開發有限定機能的資料管理系統，也許是唯一的解決之途。可是，雖然機能受到限定，在小的公司，也有可能無法負擔費用。

本書爲了資料處理專職人員所需，(1) 把市面上出售的資料管理系統套組程式所使用的也包括起來，說明各種檔案結構，(2) 記述資料管理系統用的資料管理語言的規範與若干處理步驟，(3) 提供軟體套組程式的評價方式。本書的目的亦即在於了解資料管理系統的機能與結構，以便能進行系統的引進（或開發）與適用，這些都以合理的方法來做。

在下一節將確定本書所使用的專有名詞，同時說明廣受應用或特殊的檔案結構。

1.2

檔案的結構