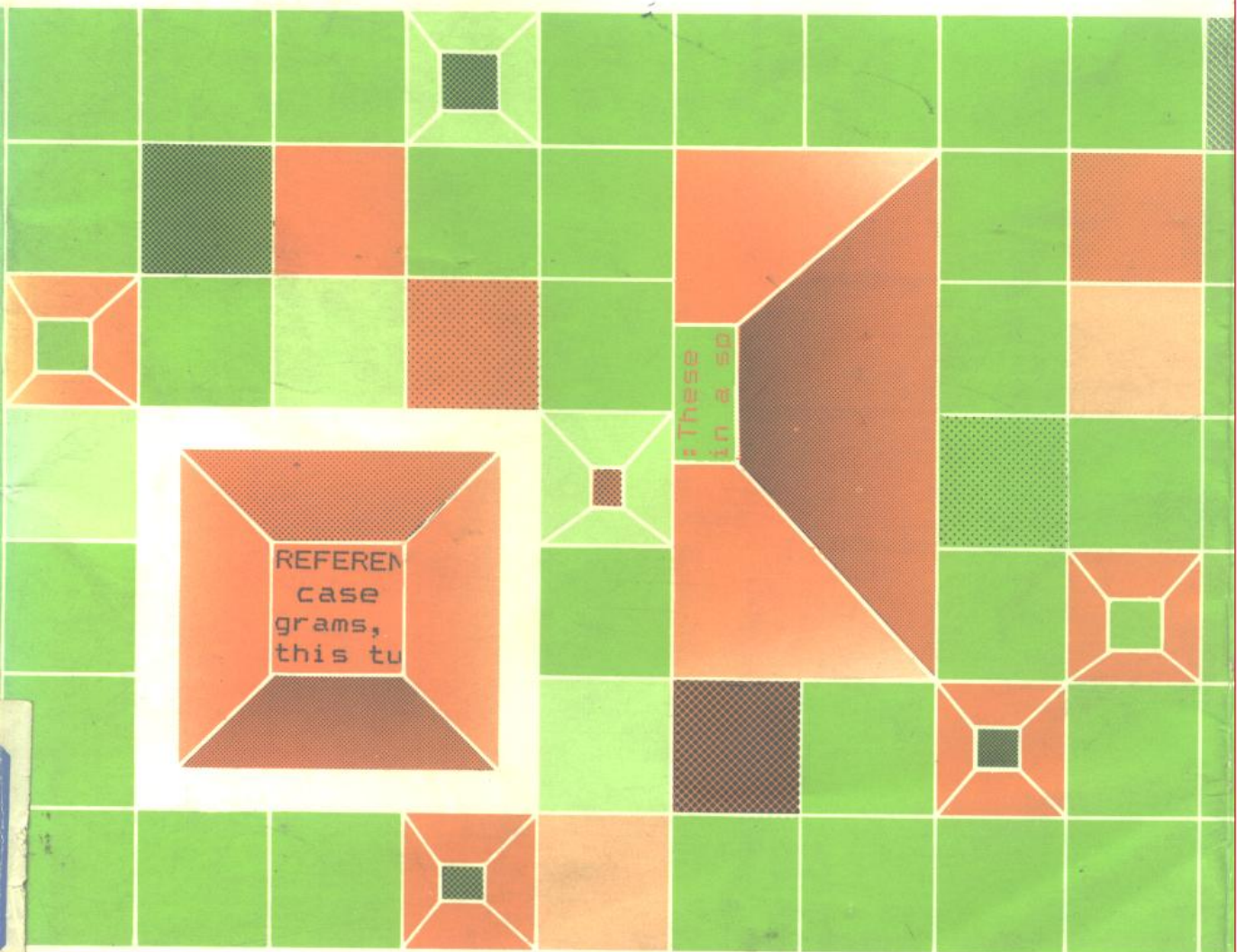


資料庫管理系統

——理論探討與實例研究——

林仁常 編著



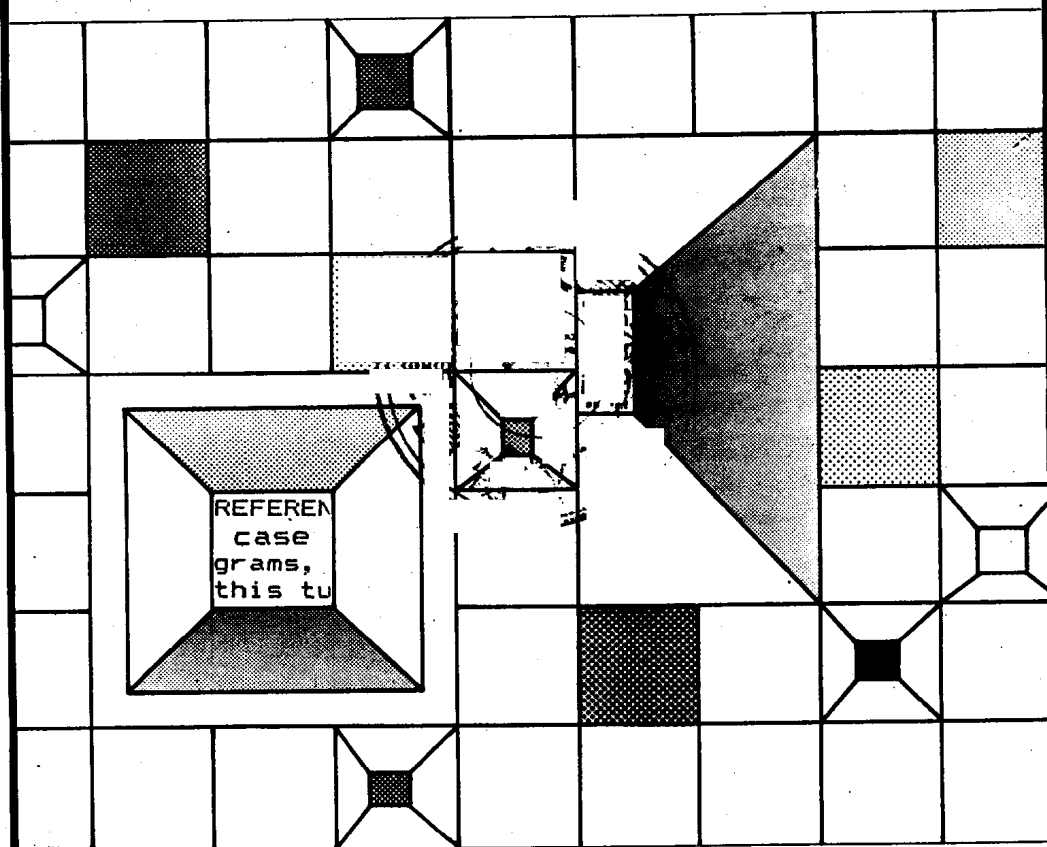
全華科技圖書股份有限公司 印行

7/3
20

資料庫管理系統

—理論探討與實例研究—

林仁常 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行



全華圖書

法律顧問：陳培豪律師

資料庫管理系統

——理論探討與實例研究——

林仁常 編著

出版者 全華科技圖書股份有限公司
地址 / 台北市龍江路76巷20-2號2樓
電話 / 5811300 (總機)
郵撥帳號 / 0100836-1號

發行人 陳 本 源
印刷者 華 一 彩 色 印 刷 廠

門市部 全友書局(黎明文化大樓七樓)
地址 / 台北市重慶南路一段49號7樓
電話 / 3612532 • 3612534

定 價 新臺幣 XXXXXX 250元
初版 / 74年 9月

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

版權所有 翻印必究

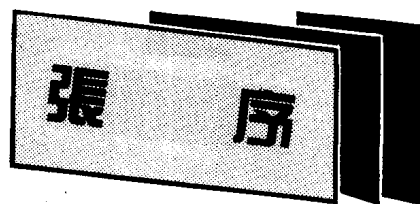
圖書編號 011853

W-97/28
我們的宗旨：01



感謝您選購全華圖書
希望本書能滿足您求知的慾望

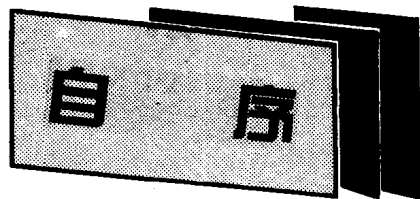
為保護您的眼睛，本公司特別採用不反光的米色印書紙！！



利用資料庫來儲存管理大量的資料，不但可提高資訊的整體性、正確性、安全性及時效性，使得資訊的使用更有效、更廣泛。而且可以簡化系統分析及設計的工作，而提高軟體的生產力。因此資料庫的應用是一個趨勢，而且幾乎是大型管理資訊系統的一個要件。資料庫設計的良窳，往往可決定一個系統的可靠性、維護性及其績效。對一個應用軟體的設計人員而言，資料庫設計的技術也成為一項必備的知識。坊間關於資料庫的書籍也許很多，但多半著重在理論的介紹或實例的演練，而本書的一個特色是除了對理論有詳盡的敘述外，也有很好的實例可參照。對於想學習資料庫的讀者而言，本書不失為一本清晰理想的讀本。

本書作者林仁常君係資訊工業策進會的軟體工程師，對應用系統的發展極有經驗，對軟體設計方面新知的探討，也深具興趣，平日林君無論是在工作上或新知追求上，態度都極認真積極。此次為了編寫本書，更是付出了無數的心血，還特別請本會數位在這方面學有專長的同仁，先行試讀及提供修訂補充意見，使本書的內容更加充實完備。希望本書能夠對有意學習資料庫的讀者有所幫助，間接地也是對我國資訊工業的一個貢獻。

資訊工業策進會系統發展中心
張傑生 謹識 74.1.18.



本書能如期的推出，首先要感謝多位國內外碩士及專家的鼎力相助，從各方面不斷的提供寶貴資料及意見，全書內容因而得以多次的補充。這期間真是注入了無數的心血及人力；一直到本書付梓之前，筆者還特別請了四位專家再做最後的審閱。

當今市面上，與資料庫有關的書籍不乏其數，但多偏重於實例之介紹，缺乏詳盡之理論引述，使讀者不能循序漸進，融會貫通。本書即針對此缺點，特從基本原理逐一說明，並在原理之後再對三種資料庫結構分別列舉了四個實例，使讀者能在讀完此書，很快的達到靈活應用之境。是故此書不但可供作參考書用更可作為教科書用之。

全書總共分爲十章，第一章先讓讀者了解傳統檔案為何應予摒棄，第二章至第六章則對資料庫的理論作詳細的介紹與說明。第七章至第九章為實例研討，其內容分別為：第七章層次結構（HIERARCHICAL）資料庫，以IBM的DL/I為例。第八章網狀結構（NET-WORK）資料庫，以HP的IMAGE及PRIME的TOTAL為例。第九章關連結構（RELATION）資料庫，以MICRO COMPUTER的dBASE II為例。最後一章，也就是第十章為資料辭典，將資料辭典與資料庫之配合關係作了明確的分析。

還望先進前輩及後起之秀，在讀完此書後，不吝賜教，使此書能更臻理想。在此要感謝資訊工業策進會系統中心的同仁們大力支持與鼓勵，尤其承蒙吳裕光、陳國民、康正為、解典衛、陳楊壽、李文霸、李效慈、鄧少華、周新基、張曉音等諸君的協助、郭孟真小姐整理繕寫，筆者承此厚愛，銘感腑內，謹此致上最高的謝意。最後謝謝家人們的精神鼓勵，特別是內

人四維在整個過程中不斷的給予各方面的支援與諒解，謹此一併致謝。

林仁常 謹識

中華民國七十四年
於資訊工業策進會

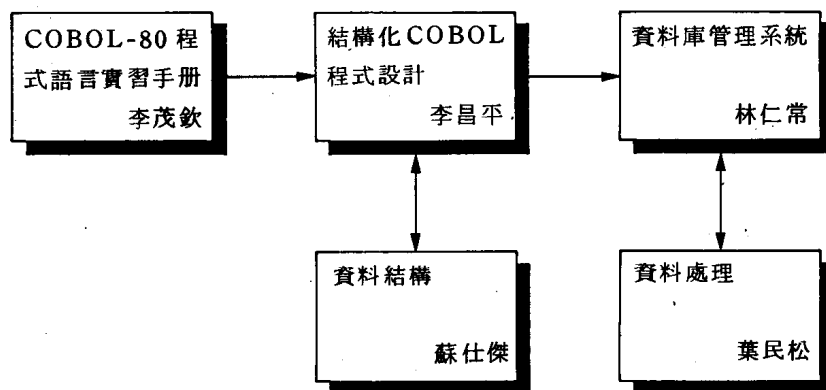
編輯部序

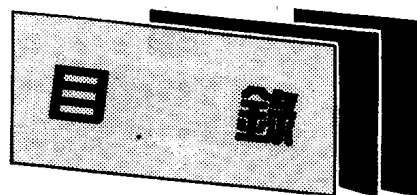
「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

利用資料庫作大量資料的儲存與管理已是必然的趨勢，而資料庫設計的良窳往往是決定系統可靠性及績效的關鍵，坊間有關書籍雖不乏其數，然而多缺少理論與實際的整體介紹。本書乃針對此缺點，除詳述基本原理外，並以實例相互印證，使讀者經由詳細的內容，很快的達到靈活運用的境界，是最適於大專作為教本之用。

同時，為了使您能有系統且循序漸進研習資料結構方面叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。

流程圖





1	傳統檔案架構與缺點	1
1.1	資料 (Data)	2
1.1-1	為何要有資料	2
1.1-2	實體 (entity)	3
1.1-3	屬性 (attributes or data elements)	3
1.1-4	資料值 (data value)	3
1.1-5	資料鍵 (key)	4
1.1-6	錄 (record)	4
1.1-7	檔 (file)	4
1.2	傳統檔案結構	4
1.2-1	順序排列檔 (sequential file)	5
1.2-2	索引順序檔 (index sequential file)	6
1.2-3	直接檔 (direct file)	9
1.3	傳統檔案的缺點 (Disadvantage)	10
1.3-1	問題(一)	10
1.3-2	問題(二)	10
1.3-3	問題(三)	11
1.3-4	傳統檔案之缺點	11
2	資料庫發展之沿革與優點	13
2.1	資料庫的定義	14
2.2	基本術語 (Basic Terminology)	16
2.3	資料庫的發展過程	19
2.3-1	資料庫發展的第一個時期	20
2.3-2	資料庫發展的第二個時期	21

2.3-3 資料庫發展的第三個時期	22
2.3-4 資料庫發展的第四個時期	23
2.4 資料管理系統 (DBMS)	24
2.5 資料管理師 (DA) 與資料庫管理師 (DBA) 之權責	26
2.6 資料庫的優點 (Advantage)	29

3

資料模式 31

3.1 模 式	32
3.1-2 邏輯資料模式 (logical data model)	32
3.1-2 實體資料模式 (physical data model)	32
3.2 綱目 (SCHEMA) 與子綱目 (SUBSCHEMA)	32
3.2-1 定 義	32
3.2-2 專有名詞 (terminology)	34
3.3 資料的組合關係	36
3.3-1 氣泡圖 (bubble chart)	36
3.3-2 資料的組合關係	36

4

綱目之結構 39

4.1 樹狀結構 (Tree Structure)	40
4.1-1 何謂樹狀結構	40
4.1-2 平衡樹及二元樹 (balanced and binary tree)	41
4.1-3 簡單的對映關係與複雜的對映關係	43
4.1-4 同類結構關係 (homogeneous structures)	44
4.1-5 路徑依循 (path dependency)	45
4.2 網狀結構 (Plex Structure)	48
4.2-1 何謂網狀結構	48
4.2-2 簡單的與複雜的網狀結構 (simple and complex plex structures)	48
4.2-3 複雜網狀結構轉化成簡單網狀結構之方法	50
4.2-4 簡化網狀結構	53

4.3-5 循環與迴路	53
4.3 綱目種類的摘要介紹	57
5 資料庫管理系統	59
5.1 綱目與子綱目在DBMS中的關係	60
5.1-1 資料庫資料通訊	60
5.1-2 定位與搜尋 (addressing and searching)	60
5.1-3 安全系統 (security system)	63
5.2 應用語言 (Languages)	65
5.2-1 資料描述語言的功能	65
5.2-2 資料庫管理系統所需要用到的語言	65
5.2-3 綱目與子綱目之不同點	67
5.3 CODASYL 資料描述語言 (DDL)	68
5.3-1 CODASYL SET	68
5.3-2 多階層樹與簡單檔案 (multilevel tree and simple files)	89
5.3-3 網狀結構與迴路 (plex structure and loops)	70
5.3-4 成員關係的型態 (types of membership)	74
5.3-5 動態集合 (dynamic sets)、次要鍵 (secondary key)、集合的次序 (the ordering sets)	74
5.3-6 ENTRY的四種型態 (four types of entry)	76
5.3-7 關於CODASYL DDL的描述格式及指令	77
6 資料庫設計理論	87
6.1 發展概念的資料模式	88
6.1-1 目的	88
6.1-2 何謂實體關係模式 (Entity Relationship Model)	88
6.1-3 發展概念資料模式	90
6.1-4 其他因素	93

6.2	由使用者觀點定義資料細項	94
6.2-1	意 義	94
6.2-2	由 I/O internal process 與 “OF” 語言 分析出 manual information list	94
6.2-3	須注意事項：	98
6.3	定義全部資料細項	98
6.3-1	目的及方法	98
6.3-2	問題研究	101
6.4	資料實體標準化 (Normalization)	102
6.4-1	標準化之意義	102
6.4-2	標準化所使用之術語 (terminology)	102
6.4-3	標準化之程序 (NORMAL FORM (NF) PROCEDURE)	104
6.5	分析資料細項	113
6.5-1	目 的	113
6.5-2	效用及正確性	114
6.5-3	統 計	116
6.6	發展實體資料模元	116
6.6-1	目 的	116
6.6-2	資料實體重估	116

7

HIERARCHICAL 資料庫理論與實例		117
7.1	DL/I 專有名詞	118
7.1-1	DL/I 之基本結構	118
7.1-2	段 (segment)	119
7.1-3	樹狀結構之路徑 (hierarchical path)	120
7.1-4	存取方式 (access method)	122
7.1-5	次索引 (secondary index)	130
7.1-6	資料庫描述 (Data Base Description) DBD	136
7.1-7	邏輯資料庫 (logical data base)	149
7.1-8	Program Specification Block 與 Program Communication Block (PSB 與 PCB)	150

7.1-9 應用程式控制區 (Application Control Block) ACB	155
7.1-10 儲存空間之空義 (define space)	157
7.1-11 應用程式 (application program)	158
7.1-12 使用者與 DL/I 間的介面	159
7.1-13 各種狀況訊息的代碼 (ststus code)	169
7.1-14 SSA 實例	169
7.2 實 例	181
7.2-1 沿 革	181
7.2-2 檢 索	185
7.2-3 輸出報表	194
7.2-4 系統流程圖 (system flow)	101
7.2-5 層次圖 (hierarchical chart)	203
7.2-6 段落配置 (segment layout)	209
7.2-7 DBD PCB 及建檔程式	209
7.3 優點與缺點	221
7.3-1 DL/I 之優點 (advantage)	221
7.3-2 DL/I 之缺點 (disadvantage)	221

8 NETWORK 資料庫理論與實例 **223**

8.1 IMAGE 專有名詞	224
8.1-1 資料項目 (data items)	224
8.1-2 資料格式 (data typts)	226
8.1-3 資料登錄 (data entries)	226
8.1-4 資料集 (data sets)	226
8.1-5 路 徑 (paths)	228
8.1-6 排序項目 (sort item)	230
8.1-7 資料庫檔案 (data base file)	230
8.1-8 綱 目 (schema)	231
8.1-9 資料集一覽表 (dataset summary table)	238
8.1-10 綱目處理實例 (schema processor example)	238
8.1-11 資料庫程序 (data base procedure)	238

8.2	IMAGE 實例	242
8.2-1	系統結構說明	242
8.2-2	資料庫模式	243
8.2-3	資料庫資料項目說明	243
8.2-4	綱目實例	246
8.2-5	應用程式	249
8.2-6	輸出及檢索	264
8.3	TOTAL 資料庫管理系統	264
8.3-1	TOTAL 系統基本結構	264
8.3-2	資料庫描述語言 (DDL)	265
8.3-3	資料庫處理語言 (DML)	267
8.3-4	編碼記錄 (coded record)	268
8.4	TOTAL 資料庫管理系統實例	271
8.4-1	系統簡介	271
8.4-2	系統結構	271
8.4-3	DDL 範例	272
8.4-4	應用程式範例(一)	277
8.4-5	應用程式範例(二)	294
8.5	NET-WORK 資料庫之優點與缺點	301
8.5-1	NET-WORK 資料庫之優點	301
8.5-2	NET-WORK 資料庫之缺點	301



關連資料庫理論與實例		303
9.1	關連資料庫系統	304
9.1-1	前 言	304
9.1-2	關連式代數 (relational algebra)	306
9.1-3	關連式計算法則	309
9.1-4	舉隅查詢	312
9.2	dBASE II	320
9.2-1	前 言	320
9.2-2	專有名詞	321
9.2-3	系統總論	322
9.2-4	dBASE II 的一些特徵	324

9.2-5	dBASE II 的檔案型態	325
9.2-6	dBASE II 的資料型態	325
9.2-7	dBASE II 符號之定義及說明	325
9.2-8	計 dBASE II 資料庫的幾個規則	327
9.2-9	dBASE II 的基本運算方式	327
9.2-10	dBASE II 的一些限制	332
9.3	實 例	332
9.3-1	資料定義與載入	332
9.3-2	查 詢	333
9.3-3	整體資料的操作	334
9.3-4	索 引	337
9.3-5	資料結構的變更	338
9.3-6	預備程式的建立	339
9.3-7	dBASE II 命令摘要	342
9.3-8	附 錄	345

10

資料辭典	355
10.1 什麼是資料辭典	356
10.2 為何要有資料辭典	356
10.3 資料辭典之處理	357
10.4 資料維護與報表之產生	359
10.5 資料辭典與資料庫管理系統	359
附錄A DDL 編譯後所產生的錯誤訊息	363
附錄B 檔案維護與工作控制敘述的一些例子	371
參考書目	379

1

傳統檔案架構與缺點

- 1.1 資料 (Data)
- 1.2 傳統檔案結構
- 1.3 傳統檔案的缺點 (Disadvantage)

1.1 資料 (Data)

1.1-1 為何要有資料

自人類開始形成聚落，過羣居生活，即因需要乃將各種活動以不同的方式記載下來，並加以收集、保存、整理。藉此種記錄將經驗傳遞。也因為如此，乃有各種商業交易、文化交流社會活動產生，並使各項活動都能綿延不斷，發展出人類輝煌燦爛的現代文明。

在科技文明發展迅速的今日，透過報章、電視等大衆傳播媒體，資料 (data)、資料處理 (data processing)、資訊 (information) 都成為大家所熟悉的名詞。

何謂「資料」(data)，概括的說即是指人類活動的記錄，事物的記載或事實的描述等。通常以不同形式的符號或數字、文字存在。例如個人的身份證號碼、性別、學歷、經歷等或學校的學生人數、各項設備、公司的資產，乃至科學實驗的數據等等皆可稱之為「資料」。然而資料本身只是人類活動的一項記錄，為使資料存在具有實際的意義與價值，發揮資料記錄的效益，就必須加以整理、分析、分類、計算、去蕪存菁，並經常將過去保存的資料整理更新，以產生有用的資料，做為未來處理相關活動之參考或依據。例如某家工廠，其有關人員將物料庫存、銷貨情形、客戶購買貨品名稱、數量日期、付款情形，詳細記錄。依照這些資料即可研判出：

- (1) 採購進貨之時間與適當數量，避免造成呆料或停工待料之情形發生。
- (2) 各項產品銷售狀況，是否該產品有繼續開發的價值。
- (3) 公司盈餘或虧損及日後營業方針等等。

由以上說明，即不難了解「資料處理」的定義，即是將各項資料加以蒐集、記載、彙總、分析、儲存，以產生具使用效益的「資訊」。而「資訊」也就是指資料經處理後的結果。由此可知，資料於人類進步發展的軌跡中佔有相當重要的地位。

隨著人類活動範圍的擴大，對於精確、即時資料的需求也愈感迫切。但因人類記憶、計算能力的限制，無法迅速準確的處理數量日益增加，而龐雜的資料，所以乃發展出能代替人工快速而正確的處理資料，並可依各項不同要求產生所需資訊的工具——電腦。而這些大量繁雜的資料，遂以各種不同形態的媒體如磁帶、磁碟、磁片或打孔卡片等儲存起來。本書所要討論的即是如何以適當的方法儲存、處理、使用、維護這些資料，使其達到節省空間、時間，具正確性；並能適合各使用者不同的需求。