

檔案設計與資料庫



鍾英明 林峯秀 唐維生 編著

松崗電腦圖書資料有限公司

檔案設計與資料庫

鍾英明
林峯秀 唐維生
編著

松崗電腦圖書資料有限公司 印行

檔案設計與資料庫

版權所有



翻印必究

每本定價 250 元整

書號：710110

編著者：鍾英明、林峯秀、唐維生

發行人：吳 守 信

發行所：道明出版社

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

總經銷：松崗電腦圖書資料有限公司

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

電話：3930255・3930249

郵政劃撥：109030

印刷者：泉崗印刷設計股份有限公司

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

電話：3930255・3930249

中華民國七十二年十一月 初 版

本出版社經行政院新聞局核准登記，

登記證號為局版台業字第一七二九號

序

檔案設計是電腦應用系統中的主要部份，也是系統設計的重要一環，因此任何欲從事電腦應用系統的設計者都得對其有所了解並能善加使用。

本書原以介紹一般性的檔案為主，爲了配合讀者進一步的需要，刪減了部份原有的章節，追加了相當篇幅的資料庫介紹。整體來說，前半部是說明傳統的一般性檔案，後半部則以介紹TOTAL 資料庫系統為主。爲了要讓讀者在有了概念之後，能夠實際加以運用，因此每一部份都有相當完整的案例研討，而且爲了容易掌握重點，熟習其方法，在第五章「資料庫與TOTAL 系統之基礎概念」部份是以問答題的方式來說明，希望能帶給你較爲實在的助益。

民國七十二年十一月一日

目 錄

第一章 檔案、磁碟與電腦作業

1-1 電腦作業與檔案	1
1-2 磁碟的基本結構與作業特性	5
1-3 檔案的分類與資料的儲存方式	10
1-3-1 循序作業檔案 (SAM file)	10
1-3-2 索引順序作業檔案 (ISAM file)	13
1-3-3 直接出入作業檔案 (DAM file)	16
1-3-4 資料的儲存方式	18
1-4 檔案設計的要素與一般原則	28
1-5 檔案特性的比較與取捨	37

第二章 循序檔案與直接出入檔案的設計

2-1 循序檔案的建檔與更新	41
2-2 循序檔案的應用	51
2-3 直接出入檔案的建檔	88
2-4 直接出入檔案的更新	93

第三章 索引循序處理方式的設計

3-1 ISAM檔案的構造	105
3-2 索引循序的查尋步驟	114
3-3 ISAM的處理方式	117
3-4 ISAM 檔案的取決、建立及重組	124

第四章 庫存管理與電腦應用

(一) . 前言	139
(二) . 系統設計的要素	140

(三) . 輸出入模型.....	141
(四) . 輸出報表的種類與格式.....	142
(五) . 輸入資料的型式.....	147
(六) . 檔案的種類與格式.....	148
(七) . 作業流程.....	151
(八) . 編號設計.....	153
(九) . 問題與研究.....	154
(十) . 程式.....	155
RUN 0 以 ISAM 建立庫存主檔的程式.....	155
RUN 1 更新庫存主檔，列印應請購表的程式.....	162
RUN 1 - A 根據異動資料更新庫存主檔的程式.....	171
RUN 1 - B 利用更新過的庫存主檔列印應請購表的程式.....	178
RUN 2 方法 1 查詢商品庫存狀況的程式.....	185
RUN 2 方法 2 查詢商品庫存狀況的程式.....	192
RUN 3 利用庫存主檔列印庫存明細的程式.....	199
RUN 4 列印滯貨對象的程式.....	206
RUN 5 + 6 排列主檔資料印製庫存分析表的程式.....	213

第五章 資料庫與TOTAL系統之基礎概念

問題 1：為什麼有資料庫系統的產生？.....	222
問題 2：傳統資料處理方式易發生的缺點：.....	223
問題 3：何謂資料庫系統？.....	224
問題 4：資料庫有那些優點：.....	225
問題 5：常見的資料庫結構有那些？.....	226
問題 6：何謂TOTAL？並簡述TOTAL資料庫的基本架構.....	229
問題 7：TOTAL資料庫用語—專有名稱介紹.....	231
問題 8：何謂主資料集？何謂變動資料集？.....	232
問題 9：何謂RELATION？何謂SCHEMATIC OF DATA BASE？.....	233
問題 10：TOTAL資料庫允許那些RELATION存在？那些是不合法的 RELATION？.....	235
問題 11：試述MASTER DATA RECORD的編排格式？.....	236

問題 12 : 何謂 CONTROL KEY ? SYNONYM ? ROOT ?	237
問題 13 : 簡述 MASTER DATA SET 的存取方式 ?	238
問題 14 : 試述變動資料錄的編排格式 ?	240
問題 15 : 簡述變動資料集的存取方式 ?	242
問題 16 : 現有一人事主檔，欲將其轉換成 TOTAL DATA BASE，試畫出 MASTER RECORD 和 VARIABLE RECORD 的 LAYOUT ?	243
問題 17 : 有一圖書主檔，將其轉換成 TOTAL DATA BASE，試畫出 MASTER RECORD 和 VARIABLE RECORD 的 LAYOUT ? (含 CODED RECORD).....	244
問題 18 : 試述執行一 TOTAL DATA BASE 的作業流程.....	246
問題 19 : 試述 TOTAL 資料庫的設計過程 ?	248
問題 20 : 試述 DDL 撰寫的格式.....	249
問題 21 : 說明 MASTER FILE 的 DDL 格式	252
問題 22 : 敘述變動資料集的 DDL 格式	255
問題 23 : 敘述 LOG FILE STATEMENT (日誌資料檔) 的 DDL 格式和結束 DDL (EPILOGUE SECTION) 敘述的格式	257
問題 24 : 試寫下面 TOTAL DATA BASE 的 DDL 敘述	258
問題 25 : 試撰寫下列資料庫系統 (含 CODED RECORD) 的 DDL 格式	260
問題 26 : 何謂 DBA ? 其責任為何 ?	262
問題 27 : 使用者的應用程式如何和 TOTAL 資料庫系統溝通連結 ?	263
問題 28 : 在 TOTAL 資料庫定義語言中 (DML) 有那些指令 (COM - MANDS) ?	265
問題 29 : 何謂 SIGN ON ? 何謂 SIGN OFF ?	266
問題 30 : 說明在 DML 中，主資料集指令 ?	271
問題 31 : 說明 ADD -M (ADD MASTER) 的用法 ?	272
問題 32 : 說明 READM (READ MASTER DATA SET) 的用法 ?	273
問題 33 : 說明 WRITM (WRITE MASTER) 的用法 ?	274
問題 34 : 說明 DEL -M (DELETE MASTER) 的用法	275
問題 35 : 說明 DML 中變動資料集指令的格式 ?	276
問題 36 : 說明 ADDVA (ADD VARIABLE AFTER) 指令的用法	278

問題 37：說明ADDVB (ADD VARIABLE BEFORE) 指令的用法	280
問題 38：說明ADDVC (ADD VARIABLE CONTINUE) 指令的用法	282
問題 39：說明READD (READ DIRECT) 指令的用法	284
問題 40：說明READV (READ VARIABLE) 指令的用法	285
問題 41：說明READR (READ REVERSE) 指令的用法	287
問題 42：說明WRITV (WRITE VARIABLE) 指令的用法	289
問題 43：說明DELVD (DELETE VARIABLE DIRECT) 指令的用法	290
問題 44：說明 RDNXT (READ NEXT RECORD) 指令的用法	291
問題 45：說明COMIT的用法	292
問題 46：說明BKOUT (BACK OUT TO LAST COMIT POINT) 的 用法	293
問題 47：在DML中，CODED RECORD的特殊撰寫方式	294

第六章 TOTAL資料庫案例之一～人事資料庫的設計

一、前言	297
二、說明	300
三、人事資料庫 (SUMPLE) 之DDL的架構	301
四、DDL之描述	302
五、程式 (DML 的設計)	304

第七章 TOTAL資料庫案例之二～圖書館資料庫的設計

一、前言	361
二、說明	362
三、圖書館BORROW資料庫DDL之架構	364
四、DDL之描述	365
五、程式 (DML 的設計)	367

第八章 TOTAL資料庫案例之三～庫存管理資料庫的設計

一、前言	395
二、說明	395

三、庫存管理資料庫 (INVENT) 之 DDL 架構	396
四、DDL 之描述	398
五、程式 (DML 的設計)	400
附錄一 TOTAL DDL 錯誤訊息	431
附錄二 TOTAL DML 錯誤訊息	435

第一章 檔案、磁碟與電腦作業

1-1 電腦作業與檔案

使用電腦的方法雖然很多，但以資料處理的觀點來看時，其作業程序不外乎是根據建檔、更新和取用的三個步驟。

建檔是指將資料存於磁帶或磁碟中，一個好的建檔方法必須讓資料放得多，找得快，作業成本低，使用方法簡便，此種建檔作業一般都在作業初期爲之。

更新是指根據異動資料修正檔案中的內容，以確保檔案資料的正確性和完整性。在整批作業中檔案的更新可以一天一次，一個月一次，甚至一年一次，在線上作業系統中則須隨時加以更新。好的更新方法必須講求時效和費用。

至於取用則是指利用檔案擷取對象資料或抽提資訊，常見者如印表和查詢等。

由此可以知道檔案與電腦作業之間的密切關係。爲了加強讀者之印象，後面就以下列三種作業系統爲例，說明其間之關係。

(一)．銷售分析與庫存管理系統

(二)．一般會計作業系統

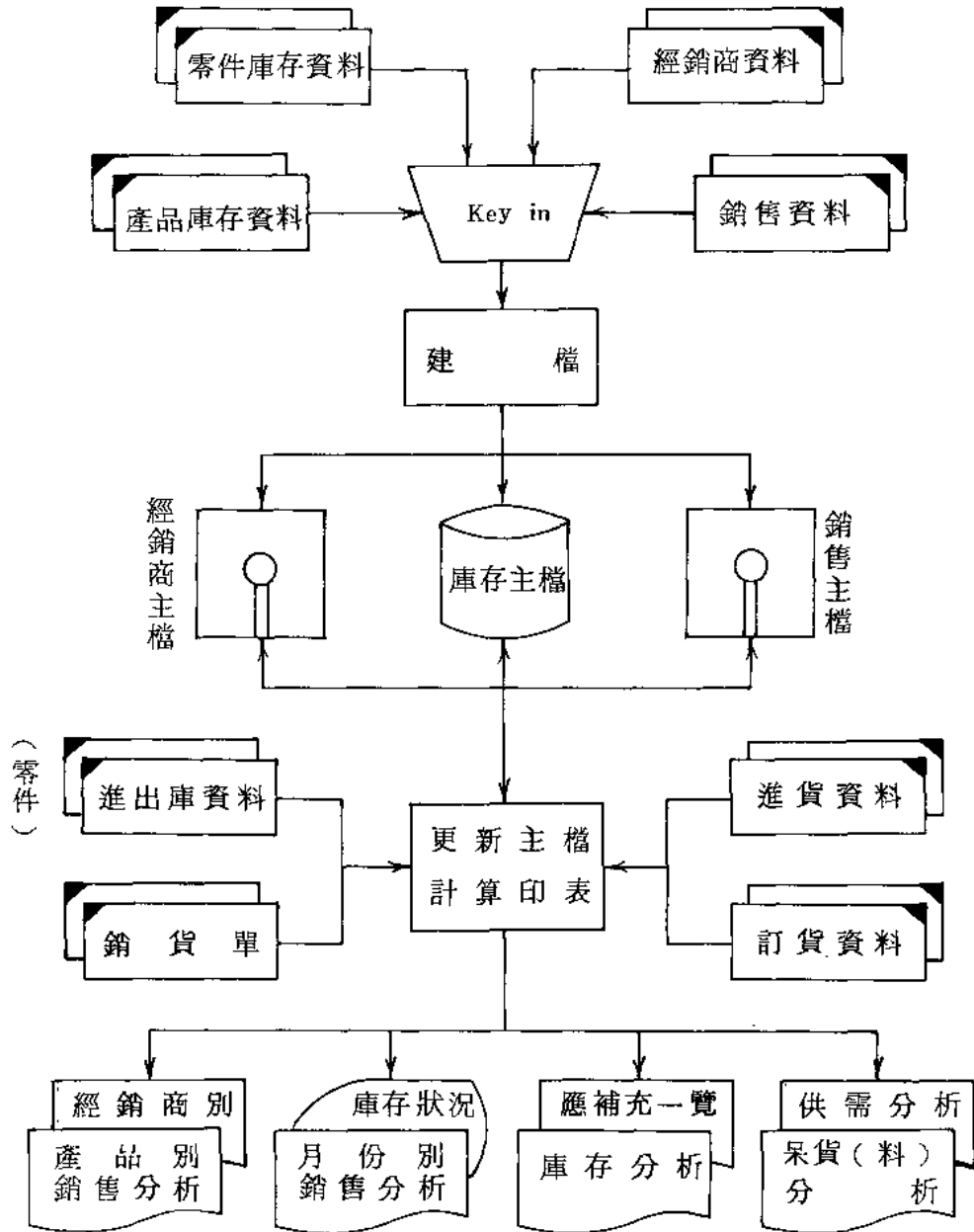
(三)．學生資料管理作業系統

在銷售分析與庫存管理的作業系統中建立了庫存主檔，經銷商主檔及銷售主檔。前者因爲產品（或料件）種類多，以一般磁碟建檔，後面的兩個檔案認爲其資料量較少，所以利用軟性磁片（Floppy Disc）建檔。爲了保持檔案資料的正確性及完整性，常須根據進出庫資料、訂貨資料及銷貨資料等更新前述主檔，如此即可在必要之時獲取各種需要的資訊或報表。

其他兩種作業系統的內容概況亦可據此獲致了解。這種圖表可以稱之爲作業系統的輸出入模型，藉此可以看出一個作業需要利用何種資料建檔？利用何種資料更新？可以獲取何種報表或資訊，在系統分析的作業初期常先藉此確定系統的作業範圍及輸出入檔案報表的大致情況。

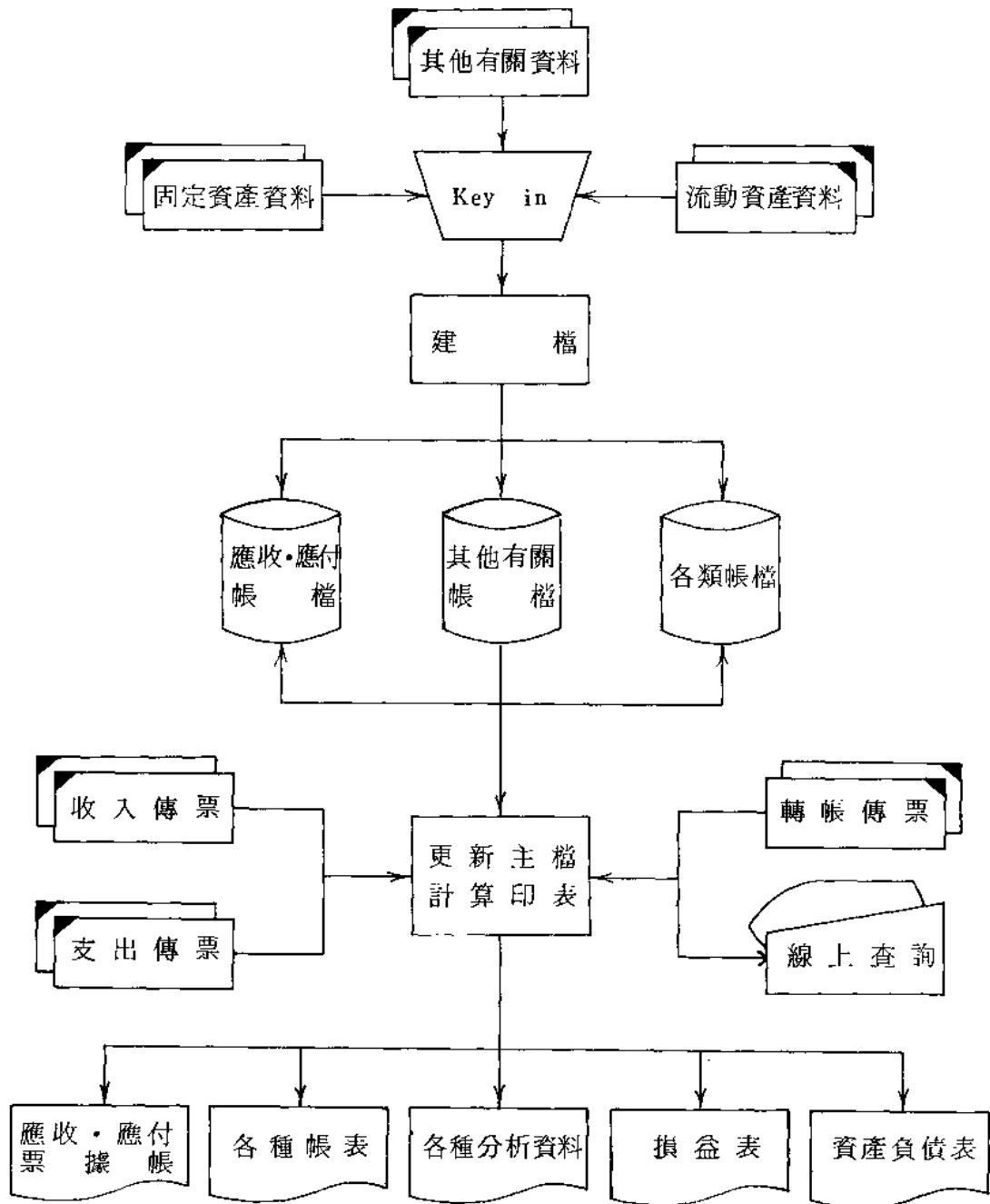
建檔、更新與取用事例之 1

～銷售分析與庫存管理～



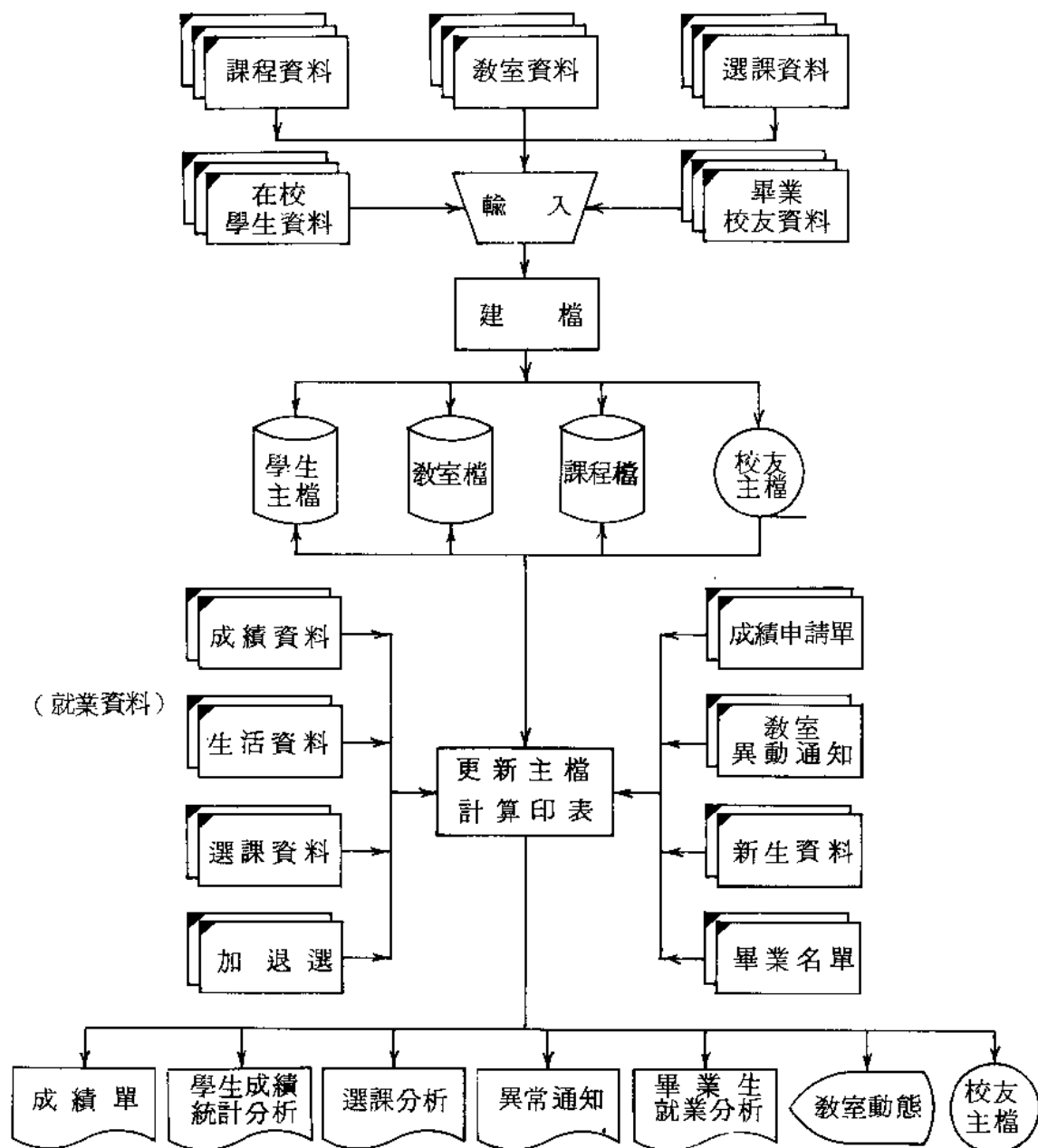
建檔、更新與取用事例之 2

～一般會計作業系統～



建檔、更新與取用事例之3

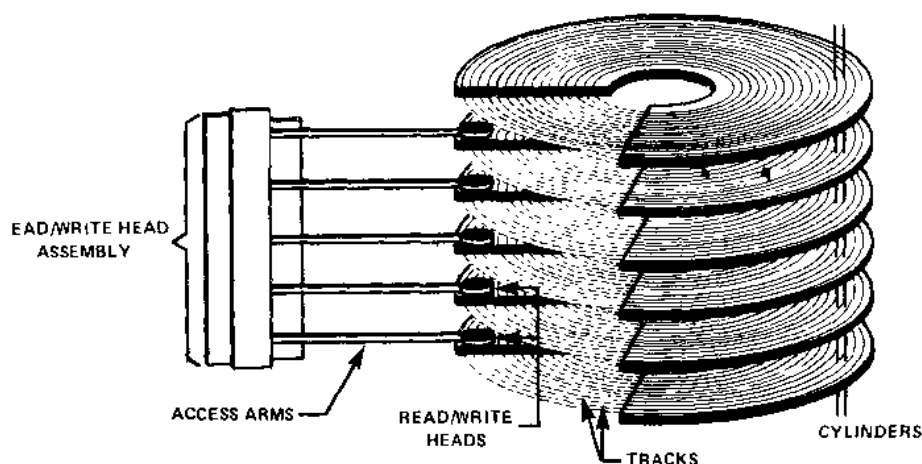
～學生資料管理作業系統～



1-2 磁碟的基本結構與作業特性

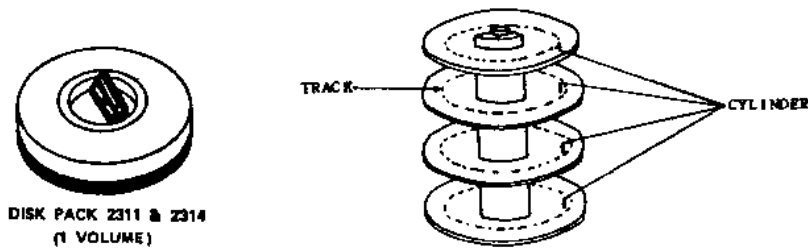
存放檔案資料的媒體和方法很多，其中以磁碟最為普遍而具有效率。磁帶上的檔案資料只能以循序方式處理，磁碟中的檔案資料則可以隨機方式作業，因此所有的新型電腦系統，莫不以磁碟為主要的外部儲存體。

磁碟系統主要是由磁盤、移動臂（Access Arm）和讀寫頭（Read/Write Heads）所構成，一般的磁碟組（Disk Pack）通常都由多數片的磁盤所組成，在磁盤面上具有數百個獨立的同心圓，這些圓型的軌道就是存放資料的地方，一般稱為磁道（Track）。不管是外邊的磁道或裡邊的磁道，其資料的儲存量都一樣多。在啟動磁碟作業時，磁盤以快速迴轉，位於每一磁盤面上的讀寫頭則同時在盤面上前後移動，用以讀寫該檔磁道上的資料，由於磁道的分佈面積並不很廣，讀寫頭的最大移動距離只約十公分，因此可在極為短暫的時間內，讀寫任何磁道上的資料。



磁碟記憶體之物理單位稱為 Volume，相當於磁帶之一個 Reel，通常每一磁碟裝置（Disk Device）具有一個以上之 Volume，而每一 Volume 之磁盤片數則依磁碟規格型式之不同而有所差異。

讀寫頭在某一位置時，可以讀寫之容量，亦即全部相同半徑的磁道集合體稱為磁柱（Cylinder），如果磁盤上的磁道有 500 個，則將構成 500 個 Cylinder。



由於在同一Cylinder 上的資料，可在同一時間中被讀寫，因此在存放檔案資料時，常以一個Cylinder 為單位，存滿一個Cylinder 後再使用另一 Cylinder，例如以二十個Cylinder 儲存人事資料，以一百個Cylinder 儲存商品庫存資料。

使用磁碟作業時，其出入時間（Access Time）的要素可分提為下列四項。

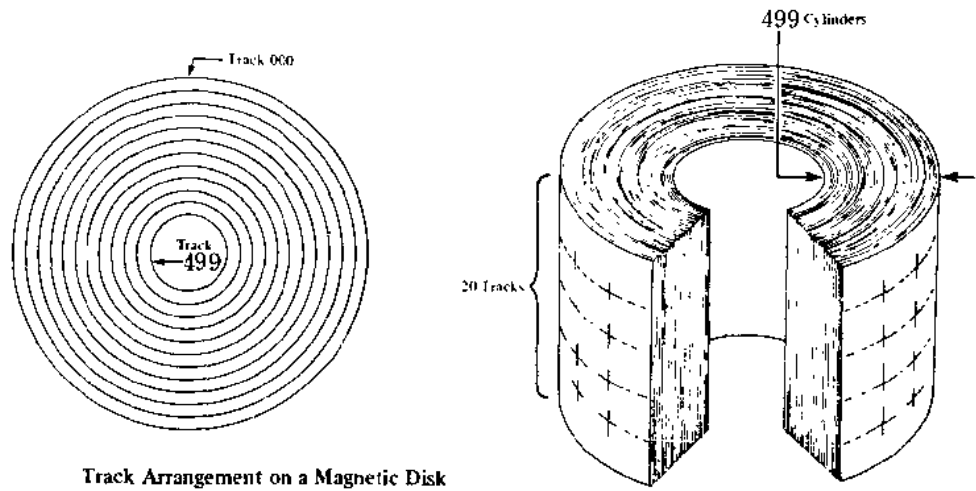
- (1). 尋找時間（Seek Time）：使讀寫頭移至該檔磁道（或Cylinder）上之所需時間。
- (2). 讀寫頭選擇時間（Head Selection Time）：選擇讀寫頭之所需時間。
- (3). 迴轉等待時間（Latency Time）：等待磁道上的某一資料轉至讀寫頭下面之所需時間，最大值是磁盤一回轉的時間，最小值則為零，平均則為二分之一的回轉所需時間。
- (4). 資料傳送時間（Data Transfer Time）：在磁碟和主記憶之間傳送資料的所需時間。

根據上述出入時間的特性可以了解，如果在每一磁道上都具有固定的讀寫頭，則可減免尋找時間，如果將資料建於外邊的Cylinder，亦能減少讀寫頭的尋找時間。

有些磁盤以一分界圓分為內軌（Inside Tracks）與外軌（Outside Tracks）兩部份，而在一個盤面上裝設兩個讀寫頭，一個讀寫內軌、一個讀寫外軌，如此即可減半尋找時間。

在使用磁碟時必需事先加以了解的基本觀念是如何表示磁碟中的位址（Address），如果我們能夠說出資料是在第幾個Cylinder 的第幾個Track，則相當於說出資料是在那一片的那一面的那一個磁道上，以這種方式表示的位址稱為絕對位址（Absolute Address）。Cylinder 的號碼是由外至內，最外面者為0號，依次向裡面增加，如果Cylinder 的總數為500個，則Cylinder 的位址號碼應在0～499之間。Track 的位址則指Cylinder 中的磁道編號，依照由上至下的順序編列，如果每一

Cylinder 中之 Track 數共有十個，則 Track 的位址號碼應在 0～9 之間，由於每一磁道上都能儲存多數個資料錄，因此尚可細定磁道中的 Record 編號。



Track Arrangement on a Magnetic Disk

另外一種表示磁碟位址的方法稱為相對位址 (Relative Address)，即以 0 號 Cylinder 的 0 號 Track 作為起點，給予每一磁道一個相對的編號，如 0 號，1 號，2 號…… 8, 399 號等。外面 Cylinder 的相對位址號碼小，裡邊 Cylinder 的號碼大，在同一 Cylinder 中，上部磁道的相對位址號碼小，下面磁道的號碼大。

R. Track No. / Cylinder No. / Head No.	0	1	2	3		698	699
0	0	12	24	36		8,376	8,388
1	1	13	25	37		8,377	8,389
2	2	14	26	38		8,378	8,390
3	3	15	27	39		8,379	8,391
}	}	}	}	}		}	}
10	10	22	34	46		8,386	8,398
11	11	23	35	47		8,387	8,399

～絕對位址與相對位址對照表～

我們可以將絕對位址改為相對位址，亦能根據相對位址求出其絕對位址。

當我們想將絕對位址轉換為相對位址時可用下列式子：

Devices	Formula
2311	Relative track = 10*cylinder + track
2314	Relative track = 20*cylinder + track
3330	Relative track = 19*cylinder + track
3340	Relative track = 12*cylinder + track

要求出者
已知者

當我們想用相對位址求算絕對位址時可用下列式子：

Device	Formula
2311	(relative track)/10 quotient = cylinder, remainder = track
2314	(relative track)/20 quotient = cylinder, remainder = track
3330	(relative track)/19 quotient = cylinder, remainder = track
3340	(relative track)/12 quotient = cylinder, remainder = track

已知者
要求出者

在此 10, 20, 19 和 12 分別為 IBM 2311, 2314, 3330 及 3340 型磁碟的 Cylinder 中之 Track 數，如 IBM 3340 的磁碟，一個 Cylinder 擁有 12 個 Track，其編號由上至下分別為 0～11。

(例)，絕對位址為第三 Cylinder 的第 10 Track 時，其相對 Track 數應為：

$$12 \times 3 + 10 = 36 + 10 = 46$$

絕對位址為第 698 Cylinder 的第 3 Track 時，其相對 Track 數應為：

$$12 \times 698 + 3 = 8,376 + 3 = 8,379$$

相對 Track 數為 37 時，其絕對位址應為：

$$37 \div 12 = 3 \text{ 商} \cdots \cdots \text{餘數 } 1, \text{ 即第 } 3 \text{ Cylinder 的第 } 1 \text{ Track}。$$

相對 Track 數為 8,398 時，其絕對位址應為：

$$8,398 \div 12 = 699 \text{ 商} \cdots \cdots \text{餘數 } 10, \text{ 即第 } 699 \text{ Cylinder 的第 } 10 \text{ Track}。$$

一個完整的磁碟系統應該包括：多重組合通道 (Block Multiplex Channel)，磁碟控制器 (Disk Controller)，磁碟座 (Disk Driver) 及磁碟組 (Disk Pack) 等部份，當然各部份之動作都是根據來自 CPU 的指示，每一 Pack 的容量則