

ANS COBOL

程 式 設 計

Fuori 原著

邱方孝 吳照輝 合譯
華宏民 闕魯藻

松崗電腦圖書資料有限公司

ANS COBOL

程式設計

Fuori 原著

第三版

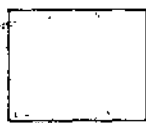
邱方孝 吳照輝 合譯
華宏民 闕魯藻

松崗電腦圖書資料有限公司 印行

ANS COBOL

程式設計

版權
所有



翻
印
必
究

書號：210120

每本定價 230 元整

編譯者：邱方孝、吳照輝、華宏民、關魯榮

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

總經理：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

中華民國六十九年四月 初 版

中華民國七十年六月 第二版

中華民國七十一年七月 第三版

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

譯者序

Fuori 所著 Introduction to ANS COBOL 一書內容廣泛，除說明 COBOL 程式設計要點外，尚包括 ANS COBOL 的較深特性，例如表格處理，磁帶、磁碟檔的使用方法與 SORT 的應用等，範例甚多，為求閱讀方便，譯者將其內容翻譯成中文，並特別將原書各章之分段改編為中文章節式教材，使其適合於國內電子計算機之教學，也適合於一般人之自修，本書完成尚要感謝程玉書及劉淑德二位助理熱心之協助。本書倘有疏漏與錯誤之處，尚祈諸先進不吝賜正，俾再版時修正。

邱方孝 吳照輝 謹識
華宏民 關魯藻

中華民國六十九年四月

二版序

本書自出版以來，承蒙各界提出許多指正及建議，二版中已儘可能採用與修訂，如仍有疏漏之處，尚祈隨時不吝賜告，以便改進！

邱方孝 吳照輝
華宏民 關魯藻

中華民國七十年五月再版

三版序

此增訂版付印前，幾位譯者原擬就各人多年在計算機領域之工作經驗，提具實例，補充 Fuori 原著之不足，並刪訂原書過時陳舊的部份，幾經商議，最後決定忠實地保留原著作精神，僅將陳舊資料部份加註——「僅供程式規範使用」，並修訂二版中所發現的錯誤。儘管兩次堪訂，疏漏錯誤處仍在所難免，尚祈讀者，先進不吝賜正，俾使本書更趨完書。

邱方孝 吳照輝 謹識
華宏民 關魯藻

中華民國七十一年八月

前 言

本書分成四大部份，由十四章組成，第五部份為補充資料。

第一部份（第一章與第二章）為對ANS COBOL的簡單介紹以及其基本結構之說明，學生可自其中瞭解為什麼COBOL 語言演變至此，其語法結構以及在編譯（自COBOL 語言的敘述轉為機器可執行的碼）時所發生的狀況。

第二部份（第三章至第七章）介紹COBOL程式設計之要點，包括分析一個商業應用的問題，發展正確的演算與流程，以及用COBOL去撰寫問題的解答，所討論到的第一個COBOL 程式為簡單的運用ACCEPT與DISPLAY 子句從讀卡機輸入資料，從印字機輸出資料，在能夠寫出這樣基本的程式以後，可開始學習基本的運算操作以及資料檔案的設計，在第二部份中各章的程式練習題，目的在於增加COBOL的基本觀念。

第三部份（第八章與第九章）集中於有效的使用COBOL中有關分歧（BRANCH）與迴路（LOOP）的一些敘述其中包括IF，GO TO，ALTER與PERFORM等敘述，程式練習題主要在於增加此部份的程式觀念與COBOL語法的發展。

第四部份（第十章至第十四章）提供學生一些較深的觀念與COBOL語言的一些特性，這些特性包括表格處理（TABLE HANDLING），磁帶檔的程式設計，磁碟儲存的觀念，磁碟檔案的程式設計和COBOL SORT特性的應用等，若干程式範例均有圖示與說明。

第五部份為補充資料，提供學生如何改錯與撰寫程式規範。

目 錄

第一部份 COBOL 背景

第一章 基本概念	1
第一節 COBOL 的優點與特性	2
第二節 適用於利用計算機來解決的問題	3
第三節 從問題分析至程式規範 (DOCUMENTATION)	4
第四節 在 COBOL 程式寫完以後	9
第二章 COBOL 基本原理	15
第一節 COBOL 使用的字元集	15
第二節 COBOL 使用字	16
第三節 常數 (CONSTANTS)	20
第四節 COBOL 的標點規則	23
第五節 COBOL 敘述句基本格式	23
第六節 COBOL 程式的組織	26

第二部份 COBOL 程式設計簡介

第三章 寫一個簡單的 COBOL 程式	37
第一節 COBOL 程式簡介	37
第二節 COBOL 寫碼紙 (CODING SHEET)	38
第三節 識別部 (IDENTIFICATION DIVISION)	42
第四節 設備部 (ENVIRONMENT DIVISION)	46

第五節	資料部 (DATA DIVISION)	50
第六節	程序部 (PROCEDURE DIVISION)	56
第七節	完成程式發展	61
第四章	算術運算	67
第一節	算術運算敘述句	67
第二節	一個簡單程式的算術句	94
第五章	檔案程式設計	107
第一節	資料項、欄、錄與檔	107
第二節	用卡片檔寫程式	111
第六章	範例的程序部述句	141
第一節	OPEN 敘述句	141
第二節	WRITE 敘述句	143
第三節	READ 敘述句	149
第四節	MOVE 敘述句	153
第五節	CLOSE 敘述句	165
第七章	深入討論的題材	177
第一節	ADD 與 SUBTRACT CORRESPONDING 敘述子句	177
第二節	REDEFINES 子句	180
第三節	USAGE 子句	182
第四節	SYNCHRONIZED 子句	184
第五節	JUSTIFIED 子句	186
第六節	BLANK WHEN ZERO 子句	188
第七節	PICTURE 述句之補充	189
第八節	EXAMINE 敘述句	193
第九節	COPY 敘述句	197

第三部份 程式路徑的改變

第八章 分岐敘述句 209

- 第一節 GO TO敘述句 209
- 第二節 IF敘述句 214

第九章 PERFORM敘述句 247

- 第一節 帶THRU部份的PERFORM..... 247
- 第二節 帶有TIMES部份的PERFORM..... 254
- 第三節 帶有UNTIL部份的PERFORM..... 257
- 第四節 帶有VARYING部份的PERFORM..... 260

第四部份 高等COBOL程式概要

第十章 表格處理 (TABLE HANDLING) 267

- 第一節 在貯存體裏定義表..... 268
- 第二節 註標 (SUBSCRIPTING) 270
- 第三節 一個建立和使用表的程式例子..... 271
- 第四節 在表處理中的PERFORM敘述..... 277
- 第五節 二層及三層表..... 279
- 第六節 表之搜尋..... 288
- 第七節 指標使用 (INDEXING) 290
- 第八節 SEARCH敘述 293

第十一章 使用磁帶檔的程式寫作 309

- 第一節 設備部..... 310
- 第二節 資料部..... 311
- 第三節 程序部..... 317

第四節 處理磁帶檔.....	319
第十二章 直接存取之儲存觀念	337
第一節 直接存取儲存設備 (DIRECT ACCESS STORAGE DEVICE) ..	337
第二節 磁碟儲存觀念.....	342
第三節 檔案結構.....	350
第十三章 使用直接存取儲存設備的程式	361
第一節 使用順序檔的程式.....	361
第二節 使用直接檔的程式.....	366
第三節 索引順序檔程式設計.....	377
第十四章 COBOL SORT 功能	399
第一節 SORT 作業.....	399
第二節 排列次序.....	400
第三節 設備部.....	402
第四節 資料部.....	403
第五節 程序部.....	405
第六節 不同之 SORT 應用例題.....	412
第五部份 補充資料	
附錄A COBOL 程式除錯	425
第一節 語法和撰寫錯誤.....	425
第二節 邏輯錯誤.....	427
第三節 從範例程式中除去邏輯錯誤.....	429
第四節 (偵)除錯群.....	434
附錄B COBOL 程式的規範	437
第一節 COBOL 程式內提供的規範.....	438
第二節 程式規範的組織.....	439

第一章 基本概念

電子計算機的進入商業世界帶來了很多新而複雜的問題，在這段時間以前，計算機僅在科學運算上提供一些服務，為因應此種需求的改變，而使計算機製造廠商與用戶必須發展一種資料處理系統，能配合目前電子計算機的能量以及可在將來應用至較新、較大與更多功能的計算機上，而使轉換、重寫程式與再訓練的成本為最低，同時也面臨去發展一種可在中型與大型計算機上使用的單一商用計算機語言用以取代各家廠商自己所發展出來的一些語言，這種語言需能使一般程式員在相當短的時間內可寫出一個程式，且在一限度內可被其他人瞭解他所寫的程式，當此種語言在商業中廣泛的被使用時，能使一些非計算機專業人員如會計師、查帳員在經過一段合理的時間訓練後就能讀與瞭解其意義。

為了滿足此種要求，於是一種合用與標準的商用語言開始發展了，至一九五九年五月一個著名的用戶委員會組成，成員包括計算機的製造廠商、聯邦政府的代表以及其他一些集團，此委員會命名為CODASYL (Conference On DATA SYstem Languages)，一九六〇年四月此委員會提出名稱為COBOL (COMMON Business Oriented Language) 的一份報告，為使此種語言能為全世界的商業社會所採用，委員會無限制的提供此語法規格的使用給所有的用戶。

COBOL在商業界因此得到無比的成功且註定有很長和光輝的未來，有鑑於此美國標準局 (USASI) 開始設計一套可配合CODASYL規範的COBOL規範，以供計算機製造廠商做為標準的COBOL。一九六八年八月發展完成USASI COBOL，也就是現在所謂的ANS (American National Standard) COBOL。最近一次修正出版是一九七四年。

自修習題1-1

1. 在一九六〇年四月一種稱為COBOL的報告被_____委員會提出。
▲ CODASYL (CONFERENCE ON DATA SYSTEM LANGUAGES)
2. 這委員會的目的在於發展一合用與_____的商用程式語言。

2 ANS COBOL 程式設計

▲ 標準化

3 目前接受的 COBOL 語言標準為_____ COBOL。

▲ ANS (AMERICAN NATIONAL STANDARD)

第一節 COBOL 的優點與特性

COBOL 語言是一種容易學、容易讀的高級程式語言，主要是為商業用途而設計，此語言的優點與特性說明如下：

1. COBOL 程式是用精確、易學習的英文字與片語來寫的。
2. 因 COBOL 是為大家所接受的標準語言，所以在任一中、大型計算機都可使用。
3. COBOL 程式在一種計算機上寫好與使用，可經由最少的改變，即可使用在其他的計算機上。
4. COBOL 程式使用通俗商用術語寫成，所以很容易為會計師、查帳員與管理人員等非程式專業人員經由很少的訓練便可瞭解大致的意義。
5. COBOL 很容易為一些沒有高等數學訓練的人來學習。
6. COBOL 程式的測試十分容易，所以在必要時可由其他人員代替原來的程式設計員做有效與完全的測試。
7. COBOL 程式的規範相當簡單，在很多情形下，程式本身已提供了大部份規範的需求。
8. 預留 COBOL 語言更新的準備。

在使用一種複雜如 COBOL 的程式語言之前，複習一些雖然簡單但却重要的觀念將有助於程式員了解那些是必須事先知道的。這些觀念可以用回答以下三個問題來複習。

1. 什麼樣的問題適合以計算機來求解？
2. 程式員產生一個 COBOL 程式時需有那些步驟？
3. 當 COBOL 程式已撰寫完成，而在計算機處理產生所需求的報表以前將發生何事？

自修習題1-2

1. COBOL 語言是一種容易學習、容易讀的高級程式語言，主要是為_____用途而設計的。

▲ 商業

2 在某一計算機上寫成的 COBOL 程式經由很少的改變（可以使用／不能使用）在其他機器上作業。

▲ 可以使用

3 COBOL 語言是用一般通俗的_____術語寫成。

▲ 商業

第二節 適用於利用計算機來解決的問題

在今日自動化的世界上，當人們面對去解決一分析上的問題時，常會設法求助於計算機，然而某些問題比其他問題更適於使用計算機求解，這類問題有以下幾種性質：

1. 可加以定義的
2. 一再重覆性質的
3. 大量儲存或計算的
4. 合乎成本的

分別敘述如下：

一、可加以定義的：

問題必須有很清楚的目標，能經由一連串的邏輯與運算而得到結果，一個計算機常受到其作業的限制，可應用的型態於是也受到其限制。

二、一再重覆性質的：

應用程式或工作必須能一再重覆執行的，典型的例子為一個公司每週的薪資發放，在公司中每一員工的薪資需經公式做相同的計算產生薪水支票，僅輸入資料不同而已。此種應用在一段時間內重複若干次～每年為 52 次，在一個重複的應用中準備工作、程式書寫與規範撰寫的成本分攤在程式使用的週期之內，同時計算機也不會厭煩就如人類從事單調而重覆的工作一樣。

三、大量的儲存或計算：

適合計算機化的應用通常需要儲存或處理大量的資料以及很多邏輯或數學運算，對那些不需大量儲存或處理的作業，經常可以人工系統更為容易與經濟的處理。

四、合乎成本的：

最終結果～資訊的獲得、資料或輸出的產生、金錢與時間的節省～必須能使程式準備、編譯及執行以解決問題合乎經濟的要求，應用計算機來解決問題並不一定會節省時間或金錢，很多工作能以非計算機的設置更為經濟的處理。

在某種應用適合以計算機來求解，則可開始準備建立計算機的程式。

自修習題1-3

1. 計算機（經常／並不經常）是最有效與便宜的求解方法。

△ 並不經常

2. 適合應用計算機去求解的問題必須合適_____，_____，_____和_____的條件。

△ 可加定義的，一再重覆性質的，大量的儲存和計算的，合乎成本的

3. 計算機求解被考慮為_____，假如最終結果～資訊的獲得，金錢與時間的節省～必須能使程式準備、編譯及執行以解決問題合乎經濟原則。

△ 合乎成本

4. 假如問題有很清楚的目標，能經由一連串的邏輯與運算而得到結果，則此問題可說是_____。

△ 可加以定義的

5. 假如一個問題需要一再的執行，則此應用稱為_____。

△ 具一再重覆性質的

第三節 從問題分析至程式規範(DOCUMENTATION)

在開始寫應用程式以前，必須先做好很多的準備工作，程式設計員必須考慮到：

1. 輸入資料的內容 2. 輸入資料的格式 3. 輸出所用的設備 4. 從程式中輸出資料的內容，這些都是在程式員寫程式以前須回答的部份問題，程式員不僅要視問題為一整體，且必須瞭解其每一細部，也就是經常要注意到計算機的功能與其限制的特性。

通常，程式員將程式工作分為四個部份：

1. 問題的分析
2. 流程圖
3. 撰寫、除錯以及程式的執行
4. 程式規範

一、問題的分析：

程式員在準備應用程式時第一件必須做的工作為明確定義問題，程式員配合程式將來的使用人決定計算機是否對此應用為最適當與有效，當雙方都感覺到如此，然後程式員開始分析來源資料，構想程式的邏輯與決定輸出的型態與格式，這樣的分析可避免在開始程式撰寫或測試時再做不必要的改變，而產生延誤，整個這段分析過程中，必須經常與將來的使用人保持密切的配合，此由於用戶可提供很多資料且是資料唯一的來源，在完成問題的初步分析後，程式員開始設計程式的流程圖。

二、流程圖：

流程圖是用圖形方式表示解決問題的算術與邏輯運算次序與特性，它顯示出從輸入資料至提供有意義輸出資料之順序步驟，對一程式員而言，流程圖就像建築師之建築圖，建築師在造大樓以前，先繪建築圖。程式員在開始寫應用程式以前先畫流程圖，在繪圖時建築師遵照特定的標準，在畫流程圖時程式員也必須遵守流程圖的標準，這標準由美國標準局所訂定，在圖 1-1 及 1-2 中顯示標準流程的符號與用以繪流程符號的流程圖尺樣本。

對程式員而言，流程圖有以下各種功能：

1. 對問題的解提供藍圖。
2. 在程式編碼、測試與除錯過程中可以提供問題求解邏輯上的重要參考來源。
3. 提供程式員之間、程式員與使用者之間、程式員與系統分析人員間討論時的重要參考資料。
4. 在將來程式需增加或做必要的修改時提供清晰和圖形顯示化的程式邏輯。
5. 它是程式規範中重要且必須之一部份。

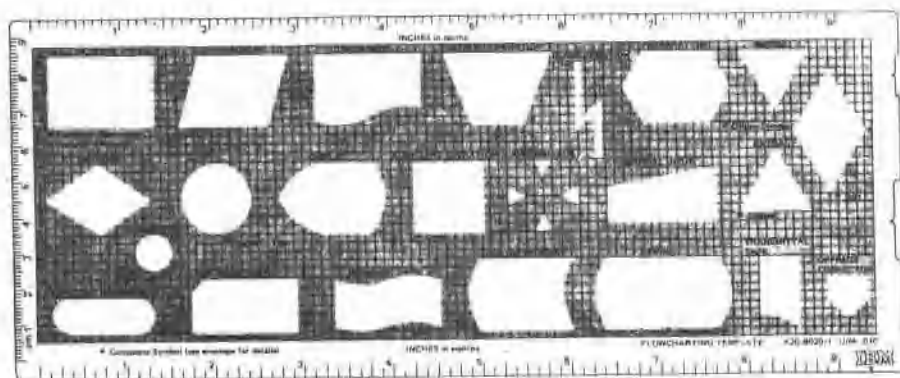


圖 1-2 流程圖尺

三、撰寫、除錯和程式的執行：

在問題分析與程式的流程完成以後，程式的實際撰寫就開始了，在這階段時，求解的邏輯已在流程圖中決定了，現在程式員所要做的便是將流程圖中作業的步驟轉換成一連串有意義的 COBOL 指令。

在程式完成撰寫後，開始測試與除錯的過程，由於在一程式中錯誤的種類很多，故而沒有一套公認的方法來幫助程式的除錯，程式員除錯的方式與偵探用推理的方式偵破疑難案子的手法很接近，程式員除錯的方式是先將可能發生的原因先想好，一個個的過濾，以找出發生問題的真正原因，但經常問題並不是如此清楚可見，最好的方式便是程式員很小心的準備一組測試資料去測試有問題的程式，這組測試資料設計用來測試與查證所有在執行上可能發生之計算結果與邏輯的流程，這程序經常可發現在一般正常情形下不易發現的撰寫或程式邏輯上的錯誤，在程式除錯程序完成，在已知結果的情形下，將實際資料放入再加以測試，程式員與使用人在一起分析所得之結果。

在一大而複雜的程式測試時，在邏輯分割處分段，每一分段分別加以測試，應用這種分段法，錯誤經常可加以清楚的分辨出來，減少因此錯誤的發生而導至影響其他地方錯誤的發現，當每一分段都能測試得滿意時，再行測試整個程式，在測試工作完成後，便開始程式規範的撰寫。