

COBOL

工商银行中专学校试用教材



COBOL 语言 在银行中的应用

责任编辑 朱国栋 蔡玲平
责任校对 朱晓阳

工商银行中专学校试用教材
COBOL 语言在银行中的应用
«COBOL 语言在银行中的应用»编写组

浙江人民出版社出版 萧山东湖印刷厂印刷
浙江省新华书店发行
开本 850×1168 1/32 印张 13.25 字数 32.5 万 印数 1—20 200
1989 年 11 月第 1 版 1989 年 11 月第 1 次印刷

ISBN7-213-00435-2/F·83 定 价: 4.50 元

编审说明

本书是为适应工商银行中专学校,各级银行岗位培训的教學需要而統編的試用教材,同时,可供函授教育、业余学习及銀行计算机操作人员自学之用。

本书分为基本教材和上机指导两大部分。基本教材主要讲述计算机基础知识以及在国内外銀行的应用,較詳細地介绍了COBOL程序设计语言常用的子句和语句。为了便于初学者理解,在上机指导书中,由浅入深,循序漸進地提供了若干銀行应用实例,并在上机实验中进行了验证。

本书是由工商银行总行职教部组织部分統校、分行的同志集体编写的。参加编写的有杭州金融管理干部学院罗爱民、刘治昌、吴小刚、赵伟江,工商银行福建省分行泉州市支行黄双庭,由罗爱民、陈承杭负责总纂,并邀请北京商学院副教授刘惠芳,总行科技部高级工程师李英璐审阅。經我們审定,可作为試用教材出版。

本书在编写过程中,請中国人民大学陈禹,工商银行北京、上海、广州市及福建省計算中心的吳庆、李兵、朱建华、鄭春炎、郭清伦、吉林省、重慶市分行中专学校馬忠军、王先维等同志参加初稿讨论,提出了許多宝贵意見。在此,一并表示诚挚的謝意。

当前,随着工商银行业务的发展,新业务不断拓宽,COBOL语言如何更好地在銀行经营管理中发挥作用,还需要不断研究、探讨,逐步完善,进而大力推广。读者对本书的意見和建议,請函告工商银行总行职教部教材处,以便再版修改。

中国工商银行教材编审委员会

一九八九年三月

目 录

第一章 电子计算机的基础知识	1
第一节 电子计算机发展简史	1
第二节 电子计算机的结构、功能和特点	3
第三节 电子计算机在银行中的应用	8
第四节 计算机语言	13
第二章 COBOL 语言的基本概念	18
第一节 COBOL 语言的概况	18
第二节 数据结构和有关知识	20
第三节 COBOL 的基本概念	26
第四节 COBOL 源程序的结构	30
第五节 COBOL 源程序的书写格式和语法规则	33
第三章 标识部、设备部、数据部	40
第一节 标识部(IDENTIFICATION DIVISION)	40
第二节 设备部(ENVIRONMENT DIVISION)	42
第三节 数据部(DATA DIVISION)的作用及其 结构	46
第四节 文件节(FILE SECTION)	48
第五节 工作存储节(WORKING-STORAGE SECTION)	78
第四章 过程部(PROCEDURE DIVISION)	90
第一节 过程部的作用及其结构	90
第二节 输入输出语句	92

第三节	算术运算语句	100
第四节	MOVE (传送)语句	116
第五节	控制转移语句	123
第六节	IF(条件)语句与分支程序	127
第七节	PERFORM (执行)语句	147
第五章	文件的处理	167
第一节	顺序文件的介绍	167
第二节	磁盘索引文件的描述和语句	179
第六章	子程序	199
第一节	调用子程序	199
第二节	EXIT (出口)语句	205
第三节	子程序实例	208
第七章	表处理	219
第一节	表的概念	219
第二节	表处理	224
第三节	SET(设置)语句	229
第四节	表的检索	241
第八章	编制 COBOL 源程序	257
第一节	程序结构设计	257
第二节	编写一个完整的 COBOL 程序实例	261
第三节	COBOL 语言程序设计的实践	290
第四节	软件质量的评价	293
COBOL	上机实验指导书	295
实验一	最简单的 COBOL 程序	309
实验二	检验编辑型字符的程序	313
实验三	少量数据的输入与输出	316
实验四	过程部语句功能调试	319
实验五	顺序文件的建立和数据输入	320

实验六 表处理	323
实验七 顺序文件的数据输入及输出	326
实验八 索引文件的建立、输入和输出	328
结业设计	330
附录 1 IBM PC LEVEL II COBOL 程序的编译 及出错信息处理	333
附录 2 IBM PC LEVEL II COBOL 程序运行时 的出错信息表	373
附录 3 ASCII 码表	378
附录 4 IBM PC LEVEL/II COBOL 保留字表	379
附录 5 IBM PC LEVEL/II COBOL 的格式 (1984 年版)	385
参考资料	414

第一章 电子计算机的基础知识

第一节 电子计算机发展简史

一、计算机发展简史

自1946年由 J.W.Mauchly 和 J.P.Eckert 研制的世界上第一台电子计算机——ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)在美国宾夕法尼亚宣告诞生以来,至今只有 40 多年时间,但是电子计算机的迅速发展,得到了广泛的应用,对整个社会和科学技术产生了重大的影响。纵观电子计算机的发展史,已经历了四个发展阶段,通常称为“四代”。

第一代计算机是指 40 年代末期到 50 年代初的通用计算机。逻辑元件采用电子管。主存储器使用了水银延迟线,以后又采用了静电式(阴极射线管)和铁淦氧磁芯,外存储器采用磁带、磁鼓等。最早的计算机程序是用机器语言(即二进制代码)书写的。由于机器语言书写的指令既枯燥无味又难以识别,故 50 年代初开始采用了符号语言,以后发展为汇编语言。计算机的应用以科学计算为主。第一代的代表性计算机是 UNIVAC 和 IAS。当时的计算机体积大,耗电多,可靠性差,而且维修复杂,价格昂贵,但它为计算机的高速发展奠定了技术基础。

第二代计算机是指 50 年代中期到 60 年代中期的电子计算

机。这时计算机的逻辑元件已从电子管改变为晶体管。主存储器主要采用铁氧磁芯。外存储器采用了磁盘、磁带新技术。软件有了很大的发展,出现了 COBOL、FORTRAN、ALGOL 等不依赖具体机器的高级程序设计语言,以简化程序设计。同时,编译程序、子程序库、批处理管理程序也应运而生。第二代计算机的代表机是 IBM7094 和 IBM1604。这代计算机比第一代体积减小,耗电减少,可靠性提高,综合性能比第一代计算机提高了一个数量级。

第三代计算机大约是 60 年代中期后 10 年的电子计算机。计算机的逻辑元件开始用小规模集成电路 SSI(Small-Scale Integration)和中规模集成电路 MSI(Medium Scale Integration)代替分立线路。主存储器开始使用半导体存储器,并最终取代了磁芯存储器。在硬件设计技术上广泛地使用了微程序设计、流水线、高速缓冲存储器等,简化了处理机设计,并提高了计算机的灵活性和高效率。在软件设计技术上采用了多道程序设计、操作系统、虚拟存储器等,同时还出现了并行处理的各种技术,改进了资源的利用率。第三代计算机的代表机是 IBM/360、DEC 公司的 PDP-8。这代计算机和第二代相比,同样功能的计算机,体积更小,耗电更省,可靠性更高,制造成本更低,综合性能又提高了一个数量级。

第四代计算机大约是从 70 年代末开始,其逻辑元件和主存储器都采用大规模集成电路 LSI(Large Scale Integration)。软件方面出现了各种类型的数据库管理系统和应用软件包。应用范围扩展到国民经济各个领域,并向人工智能和网络化方向发展。

二、计算机的发展趋势

目前国际上由于逻辑元件正向超大规模集成电路方向发展,超导技术、激光技术和电子仿生技术都不断地用于计算机,这将使计算机科学产生飞跃。今后计算机发展的方向可用“巨、微、网、

智”四个字来概括。

“巨”是指每秒钟运算速度达百亿次以上，存储容量大，生产这种巨型机主要是为了国防现代化和尖端科学技术发展的需要。

“微”是指计算机微型化。超大规模集成电路技术的发展，使计算机的研制、生产和体系结构都发生了根本的变化。微型计算机进入了社会，并不断地、迅速地向国民经济各个领域渗透。由于体积小，价格便宜，所以计算机成为人们工作、生活中随处可见，随时可用的工具。

“网”是指计算机联网，实现资源共享和数据通信。

“智”是指智能模拟的研究和发展。人工智能是计算机发展的一个重要方面。人类发展史上首次能够代替和延伸人的部分脑力劳动的机器就是电子计算机，它的作用和深远意义将逐步被人们所认识，并影响着人类的未来。

第二节 电子计算机的结构、功能和特点

一、计算机的基本结构和功能

40多年来，虽然计算机的结构经历了重大的变化，性能也有了惊人的提高，但从结构原理来说，至今占有主导地位的仍然是以存储程序原理为基础的冯·诺依曼型计算机，其基本结构包括五大功能部件：

（一）控制器。

它是计算机的“神经中枢”，是全机的控制中心，控制着全机各部分的动作。当程序和数据输入内存以后，它按照程序设定的顺序，从内存中逐条地取出指令，加以分析，根据指令的要求，指挥运算器运算；控制内存储器与外存储器之间的信息交换；控制内存储

器与输入/输出设备之间的信息传递;控制输出设备输出最后结果或中间结果。

(二) 运算器。

它是进行快速运算的装置,具有加、减、乘、除等算术运算和与、或、非等逻辑运算功能。

(三) 存储器。

它是计算机的记忆装置,是用于存放程序 and 数据的,它分为内存储器和外存储器两种。

内存储器简称内存,又叫主存储器。它直接与运算器相连,存储速度较快。由于成本较高,所以容量有限。容量越大,则存放的数据越多,成本越高。目前组成内存储器的元件大多数为半导体存储器。

为了克服内存储器容量小、成本高等缺点,在内存储器外再配备一些辅助存储器,这就是通常所说的外存储器,简称外存。外存从理论上讲其容量可以无穷大,有海量存储器之称。外存储器只能与内存储器交换信息,要使用外存储器里的信息,一定要先将外存储器的信息调入内存才能使用。外存储器一般采用磁性存储材料和光学存储设备,它们的成本较低,常用的有软磁盘、硬磁盘、光盘和磁带等。

(四) 输入设备。

它把输入的程序和数据转换成计算机能够接受的形式,存入到计算机的内存中去。通常的输入设备有终端(键盘和显示器)、磁带机、磁盘机、软磁盘机等。

(五) 输出设备。

它将处理的结果从内存中输送出来。它除了输出字符、数字、图形和表格等信息便于人们识别外,还输出一些计算机能识别的结果,以便保留或进一步加工成其他的信息。通常的输出设备有 CRT 显示器、行式打印机和激光打印机等。

以上我们对控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备等五大部件分别作了简单的介绍，它们之间的联系如图 1-1 和图 1-2 所示。

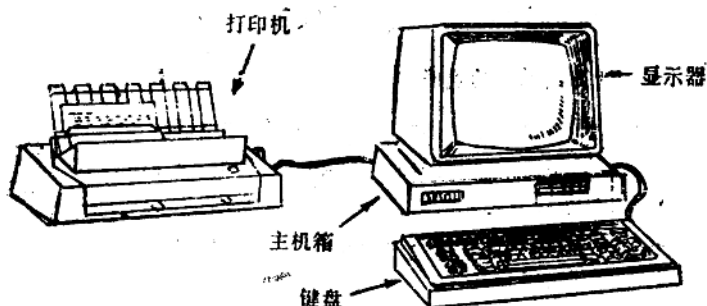


图 1-1 微型计算机形象图

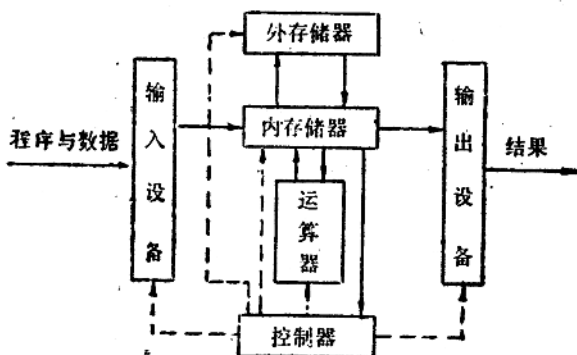


图 1-2 微型计算机硬件结构图

图示：-----→表示控制信息流向；

————→表示数据信息流向。

根据图 1-1 微型计算机形象图画出图 1-2 微型计算机硬件结构图。现将两图对照说明如下：

图 1-1 中的键盘和 CRT 显示器，对应于图 1-2 中的输入设

备;图 1-1 中的 CRT 显示器、行式打印机(或激光打印机),对应于图 1-2 中的输出设备;图 1-1 中的主机箱内的硬磁盘、软磁盘与光盘等,对应于图 1-2 中的外存储器;图 1-2 中的控制器、运算器和内存储器,都在图 1-1 中的主机箱内。

二、计算机系统的组成

电子计算机整个系统由计算机硬件和软件两部分组成。

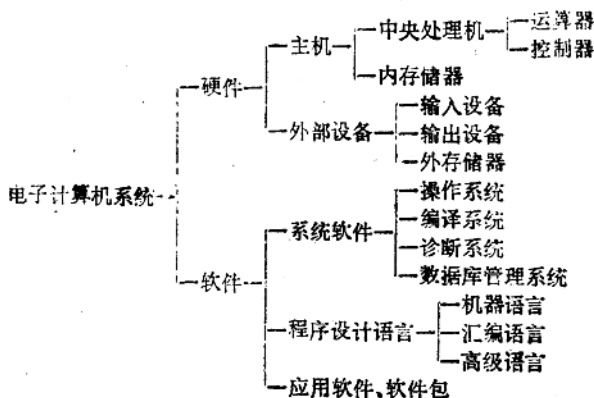
硬件是指组成计算机实体的机械的、磁性的、电子的装置和部件,又称机器系统。它是构成计算机的物质基础。

软件是相对硬件而言的,泛指为使用计算机所必需的各种各样的程序及其资料 and 文件。

软件和硬件是相辅相成的。一方面,硬件是软件的物质基础,正是在硬件高度发展的基础上,才有软件的生存空间和活动场所。另一方面,软件是硬件的生命,没有软件的计算机,就失去了使用价值。

我们可用表 1-1 来表示一个完整的电子计算机系统。

表 1-1 电子计算机系统组成表



三、电子计算机的主要特点

(一) 运算速度快。

目前有的小型机在运算速度上已超过以往的中型机。譬如，VAX8500 的 MIPS = 3.2 百万次/秒，以及 IBM4381—12 型的 MIPS = 2.8 百万次/秒，均已超过百万次/秒。而巨型机已达每秒几千万次直至上亿次。若把手工计算速度与计算机计算速度相比较，就会对计算机的速度有明显的认识。假设计算机每秒钟算一百万次，则 1 小时可算 36 亿次。如果一个人按每秒钟计算 1 次，每天 8 小时不停的计算，要完成计算机 1 个小时的运算量（36 亿次），则需要 124 800 天。

(二) 精确度高。

计算机的精确度取决于机器的字长和编程的技巧。在进行科学计算时，可以使精确度从万分之一到几百万分之一或者更高。例如 1981 年日本筑波大学利用计算机将 π 值算到小数点 200 万位，可见精确度之高。从抽象的理论来讲，其精确度在原则上是不受限制的，可以根据实际需要而定。

(三) 存储量大。

计算机具有记忆功能，可以存储大量的信息。例如，我们可以把所有在银行开户的单位、帐号、地址、余额等都存入计算机内，而且可以随时进行查找和检索。

(四) 自动化程度高。

计算机能自动连续地进行高速运算。只要装入编好的程序和数据，计算机启动后就能自动进行运算和处理，直到最后打印出结果。

(五) 通用性强。

计算机能满足各种应用场合，广泛地用于工业、商业、农业、国防、科学技术、文化教育、交通运输、医药卫生、服务行业等国民经

济各个领域。

(六) 具有逻辑判断能力。

计算机能对两个信息进行比较, 根据不同条件作出推理和判断, 决定下一步的行动。

第三节 电子计算机在银行中的应用

一、目前国外银行应用计算机的概况

目前国际金融业务不断发展, 服务领域日益扩大, 客户与银行的往来已由过去单纯的存、贷、汇款业务扩大到电子数据处理、信息传递、咨询指导、家庭银行、自动收付款机(ATM)、零售点终端等新业务领域。因此, 在国际银行业务中, 电子技术得到广泛应用。大体可分为两大类:

(一) 与传统银行业务有关的电子技术的运用。

只有可靠地实现同城通讯网络和异地远程通讯网络, 电子计算机及有关银行业务电子化的专用设备才能真正发挥作用, 人们才能把计算机及银行有关的设备, 通过几个插孔灵活地接入通讯网, 即可与任何网点进行数据传递; 才能使人们直接共享社会上大量的信息资源和接受社会提供的信息服务; 才能使先进的信用卡在全城、全国和世界有关地区使用; 才能真正过渡到“无现金”和“无纸张”^①的社会。

当前经济比较发达的国家, 在电子计算机网络化的基础上, 银行处理业务采用的电子化专用设备可分以下几种:

1. 自动柜员机(Automatic Teller Machine)。

① 指不用钞票、支票等票据。

银行业务电子化过程是从采用电子设备为顾客提供处理传统银行业务开始的，也就是使用“电子化自动转帐服务”系统来处理银行往来业务。自动柜员机发展过程有三代。

第一代是“现金自动取款机”(Cash Dispenser)。它是为了提高营业柜台的工作效率根据银行柜台业务中占比重最大的现金取款业务而设计的。

第二代是出纳自动收付两用机(Automatic Depositor)。它是为了吸收小额现金和处理转帐结算等帐务而设计的。

第三代是“自动柜员机”(ATM)。它是根据既要接收存款，又要提款、转帐和查询、结存等功能而设计的。顾客不用到金融机构去便可处理日常财务工作，还能每天24小时对外提供无人作业服务，所以它对家庭、小企业和商行都十分便利。根据经济发达国家统计调查分析，使用ATM的业务分类比例为：提款占55%，查询占25%，存款占11%，转帐占9%。

2. 售货点终端POS(Point Of Sales)。

Point Of Sales 的缩写为 POS。POS 的原意是指零售商店的柜台，现用于银行处理业务，我们把它叫做现金出纳机。POS 能进行商品销售分析和库存管理。POS 必须联接在公用网络中，而且只限于持有信用卡的用户使用。当顾客在装有 POS 的商店里购货付款时，只需将支出卡(或信用卡)塞入机内，POS 便能自动地从顾客的存款帐户中扣除货款，并且当天把货款转存入商店帐户中去。

3. 家庭银行(Home Banking)与公司银行。

随着个人电脑的日益普及，通讯网络的优质可靠，家庭银行和公司银行应运而生，开创了银行服务的新里程。顾客在个人电脑中输入保密码，接通银行电脑系统，便能查询帐户、打印银行日结单、转帐、申请信用证，甚至还能获得金融市场的资料，例如，股票行情，存款利息，即将到期的汇票兑换率，外币汇率等。

4. 票据自动转换系统。

银行票据自动转换系统是根据用户电报、电话的要求,迅速地通知会员银行,并自动地传输指令到交换中心去处理业务,例如香港几十家银行已采用“票据自动转换系统”(CHATS),调付资金而不用支票结算。又如法国现有 13 家银行组成电子计算机票据交换委员会,由法兰西银行管理,每天发生的业务量都集中在票据交换中心处理。上述两例的票据自动转换系统都能给会员银行提供快捷的票据处理和成本合理的服务。

5. 各类交易卡和信用卡。

当今经济比较发达的国家,银行所采用的各种交易卡、信用卡,都离不开磁带、光电输入机和计算机的识别,甚至一般的支票交易也要通过计算机来处理。为了拓宽知识面,介绍一下国外常用的几种信用工具:

(1) 信用卡(Credit Card)。

信用卡是不用物质抵押,而单凭持卡人信誉担保的一种贷款方式。也就是说把持卡人的良好的信誉化成灵活的购买力。银行允许持卡人有一定数量的透支。当交易业务发生时,持卡人在允许透支范围内签署付款,银行根据信用卡签署的付款额,经过电子化设备和计算机识别后支付给出售商,并使出售商的银行存款增加。

(2) 扣帐卡(Deduct Card)。

扣帐卡是信用卡的进一步发展,是为没有资格持有信用卡的消费者提供的一种货币工具。当前经济比较发达的国家,人们购物、打电话、汽车加油等都使用卡片,而不用现金。当交易业务发生时,持卡人在他存款数额范围内使用扣帐卡,经过电子化设备和中央电脑处理后,会在持卡人的银行帐户中扣除应付款额,并及时将扣入款额存入出售商的银行帐户中。这就减少了现金处理工作,使出售商能及时地得到货款,加速资金周转,所以世界零售商

都很重视这个系统。

(3) 聪明卡(Smart Card)。

聪明卡(又称智慧卡或灵巧卡)是在塑胶卡片中装嵌电子微处理器而制成的。它能记忆大量的资料。例如签名、身份证号码、收支数据及余额等。采用聪明卡能够节约纸张,取代存折和银行结算单,大大提高了安全程度。同时还可以不用联机处理,为银行和顾客提供了方便。

(4) 银行支票。

尽管越来越多的人使用信用卡、扣帐卡以及各种交易卡片,但支票目前仍然是不可缺少的,因为使用支票要比使用现金和交易卡更适合、更安全。在经济发达的国家里,缴纳各类公用服务帐单,大数额的购物开支,租金和公用费等均使用支票,大数目的商业交易也是以支票支付。支票可以通过“票据自动转换系统”自动处理。

(二) 开辟新的服务领域。

当前国外银行使用电子计算机除处理传统业务外,同时还要开辟新的服务领域。

1. 咨询顾问(Consulting)。

咨询顾问是人们通过计算机能够了解市场和主要厂商的财务地位、现金调拨状况、历史过程、交易情况等资料。这项工作不仅在金融业中开展,而且为广大工商企业和家庭咨询服务所应用。

2. 决策支持(Decision Support)。

当前社会经济竞争激烈,凡从事经济活动都要经过周密详细的抉择过程。银行利用自身业务联系广泛的特点,使用完整的电子数据处理和电讯传输系统,能为客户提供进行市场研究、制订市场策略的基础数据,以增强经营决策的信念。用户可以通过计算机终端得到有关经营外汇风险的分析、处理和预测,净利和目标结算的预测,资金的分析,构造经济模型等等服务项目。