

计算机第四代语言

MAPPER 系统

汪日康 编著

浙江大学出版社



计算机第四代语言

MAPPER 系统

汪日康 编著

浙江大学出版社

(浙)新登字第10号

计算机第四代语言 MAPPER 系统

汪日康 编著

责任编辑 应伯根

浙江人民出版社

富阳何云印刷厂

浙江省新华书店发行

开本: 850×1168 1/32 印张: 10.75 字数: 300千

1991年4月第1版 1992年10月第3次印刷

印数: 5001—8000

ISBN 7-308-00717-0

TP·051 定价: 9.80元

前 言

计算机第四代语言(4GL),是一种非过程性的超高级语言,是普及计算机应用及解决当前软件危机的重要工具,是计算机语言的最新发展。4GL的最大特点是功能很强,易学易用,使非计算机专业的业务人员(最终用户),也能方便地使用计算机开发应用软件,用户界面友好,能显著提高软件生产率。所以,4GL的出现、应用和发展,对提高计算机的利用率,促进计算机的普及应用与计算机语言的发展都有重要意义。

采用第三代语言开发应用软件,一般都是按照生命周期法方式,将整个应用系统的开发划分为系统分析、设计、编程、调试及运行维护等5个阶段,这种方法常常导致开始时用户需求不易确定,每个阶段要编写繁多的程序说明文档,维护修改不方便等,从而导致开发时间长,效率低。采用第四代语言开发应用系统,就有可能采用一种模型(即原型)的方式,在系统开发初期,开发人员根据功能需求,就可迅速地开发出应用系统的原型,以便在开发初期就能看到应用系统将来完成时的面貌,通过讨论,进一步明确应用需求,可以将生命周期法的5个阶段合并成1至2个阶段内完成,从而提高开发效率,缩短开发周期,降低开发维护费用等。

本书所介绍的MAPPER语言系统,是由美国UNISYS(优利)公司开发的,具有4GL的典型特点,被认为是用于管理方面第一流的4GL产品,在国际上已得到广泛运用,国内许多部门也已开始推广应用。MAPPER语言目前主要是在UNISYS公司的机器上运行。云南电子设备厂与美国UNISYS公司,已签定U6000机器生产技术合作协议,这必将促进MAPPER语言在国内的普及应用。

本书根据MAPPER 4R1版本编写的,其目的是想在我国普及4GL的应用,以促进我国计算机应用事业的发展。全书共十三章,

向读者较详细地介绍了 MAPPER 语言系统的特点、功能与应用,包括 MAPPER 的数据库和运行环境;MAPPER 的手动功能命令;报表及报表行操作语句;读写、日期及加解锁语句;屏幕控制语句;排序、查找及搜索语句;算术及报表计算语句;数据输入、显示和打印语句;程序控制及系统操作语句;原型法的开发方法与应用举例等。编写时力求实用,突出重点,通过深入浅出的阐述和清晰易懂的实例,把 MAPPER 语言系统的主要功能和特点介绍给读者。本书可以作为软件开发人员和用户的技术用书,也可作为计算机专业、管理专业、经济专业等有关专业和培训班教材。

华东电子技术服务公司金清同志,为本书第三章及第一章的第三节编写了部分初稿,并提供了一个民航订票程序举例(第十三章第三节)。本书出版得到了浙江工学院各级领导、UNISYS 公司驻上海办事处王立威先生、浙江大学高联传感技术公司及其电脑部阮强经理和叶松同志,以及香港俊华顾问有限公司、华东电子技术服务公司、北京南天电脑系统公司上海办事处、煤碳部计算中心等单位有关同志的热情支持,在此深表谢意。

由于作者水平有限,时间仓促,书中不妥或错误之处,恳请读者指正,并愿加强联系。(地址:杭州市朝晖 6 区,浙江工学院计算机系,邮政编码 310014)

作 者 1990 年 12 月
于杭州

目 录

第一章 第四代语言概论	1
第一节 第四代语言的发展过程	1
一. 4GL 出现的背景	1
二. 4GL 的特点	2
三. 4GL 的应用模式	6
四. 4GL 的分类	8
第二节 MAPPER 语言的特点和数据结构	9
一. MAPPER 的主要特点	9
二. MAPPER 的数据结构和数据库系统	10
三. MAPPER 的安全保密措施	13
四. 非过程命令和过程命令	14
第三节 MAPPER 系统运行环境及 U 系列机结构	16
一. MAPPER 系统运行环境	16
二. MAPPER 系统与 UNIX 文件结构的关系	17
三. U 系列机结构	19
第二章 MAPPER 的特点及基础知识	25
第一节 报表结构与类型	25
一. 报表结构	25
二. 报表的类型	29
第二节 作业及作业控制语句	33
一. 作业控制报表	33
二. 作业控制语句的格式	35
第三节 结果报表与输出区	40
一. 结果报表	40
二. 输出区	42
第四节 保留字和变量	44

一.	保留字	45
二.	变量	46
三.	变量的赋值和修改	47
四.	变量及保留字的应用	50
五.	作业的编制和执行	52
一.	作业报表结构设计	52
二.	作业功能菜单设计	53
三.	作业执行	55
第三章	MAPPER 手动功能命令	56
第一节	MAPPER 功能键	56
一.	功能键及功能键条	56
二.	功能格式和屏框	58
第二节	报表操作功能命令	60
一.	报表显示功能	60
二.	增加报表功能	63
三.	附加报表功能	65
四.	删除报表功能	67
五.	置换报表功能	68
六.	复制报表功能	70
七.	打印报表功能	71
八.	报表匹配功能	73
九.	重组报表功能	75
十.	报表摘要功能	77
第三节	行编辑与行操作	78
一.	行编辑功能	78
二.	定位功能	84
三.	修改功能	85
四.	搜索功能	86
五.	查找功能	89
六.	排序功能	90

第四章 报表操作语句	93
第一节 增加和扩充报表语句	93
一. 增加报表语句 ADR	93
二. 附加报表语句 ADD	94
第二节 删除报表和删除数据行语句	95
一. 删除报表语句 DLR	95
二. 删除数据行语句 DEL	96
第三节 复制报表和重置报表语句	99
一. 复制报表语句 DUP	99
二. 重置语句 REP	99
第四节 报表匹配和匹配修改语句	101
一. 报表匹配语句 MCH	101
二. 匹配修改语句 MAU	105
第五节 重新组织报表和重命名语句	107
一. 重新组织报表语句 RFM	107
二. 重命名语句 RNM	110
第六节 置尾行行号及报表摘要语句	111
一. 置尾行行号语句 LLN	111
二. 报表摘要语句 LZR	112
第七节 发送报表语句	116
一. 发送报表语句 SEN	116
二. 发送报表给用户语句 SNU	117
第八节 文件柜转换及建立索引语句	118
一. 文件柜转换语句 CAB	118
二. 建立索引语句 IND	118
第五章 读写、日期及加解锁语句	121
第一节 读和写语句	121
一. 读一行语句 RDL	121
二. 读下一行语句 RLN	122
三. 连续读语句 RDC	123

四. 写行语句 WRL	124
第二节 日期处理语句	125
一. 日期语句 DAT	125
二. 日期计算语句 DC	128
第三节 加锁与解锁语句	130
一. 加锁语句 LOK	130
二. 解锁语句 ULK	131
第六章 报表的行操作语句	132
第一节 增加行、移动行及行插入语句	132
一. 增加行语句 LN+	132
二. 附加行语句 LNA	133
三. 行插入语句 LNI	134
四. 移动行语句 LNM	137
第二节 删除行、复制行、置行及拷贝行语句	139
一. 删除行语句 LN-	139
二. 复制行语句 LNX	140
三. 置行语句 LNP	143
四. 往缓冲器拷贝行语句 LNY	143
第三节 定义语句	145
一. 定义语句 DEF 格式	145
二. DEF 语句的选择项	146
三. DEF 语句的应用举例	147
第七章 屏幕控制语句 SC	148
第一节 SC 语句格式和屏幕命令	148
一. SC 语句格式	148
二. 选择项和保留字	149
三. 屏幕命令	151
第二节 光标控制和屏幕编辑命令	153
一. 光标控制命令	153
二. 屏幕编辑命令	153

第三节	属性和字段命令	155
一.	属性命令 ATT	155
二.	定义属性命令 DEF	155
三.	字段命令 FLD	156
四.	信息命令 MSG	158
五.	屏幕显示准备命令 PREP	159
六.	定义字段区命令 DFLD	159
七.	域命令 AREA	160
八.	字段属性参数	162
九.	字段和属性命令应用举例	164
第四节	正文处理和屏幕打印命令	165
一.	正文处理命令	165
二.	EMP 和 DATA 命令	166
三.	屏幕打印命令	169
第五节	设置命令	169
一.	BEEP 和 CP 命令	170
二.	END 命令、MODE 命令及 OPTS 命令	170
三.	FKEY 命令	171
第八章	排序、查找和搜索语句	178
第一节	排序语句 SOR	178
一.	SOR 语句格式	178
二.	SOR 语句使用举例	179
第二节	查找语句 FND 和二分查找 BFN	181
一.	查找语句 FND	181
二.	二分查找语句 BFN	182
第三节	LOC 语句和 LCH 语句	188
一.	字符串查找语句 LOC	188
二.	定位和修改语句 LCH	191
第四节	搜索语句 SRH 和搜索修改语句 SRU	196
一.	搜索语句 SRH	196

二. 搜索修改语句 SRU	199
三. 修改语句 UPD	200
第九章 算术及报表计算语句	204
第一节 算术运算语句 ART	204
一. ART 语句格式	204
二. ART 语句应用举例	205
第二节 报表计算语句 CAL	210
一. CAL 语句格式	210
二. CAL 语句应用举例	213
三. 条件计值和判定	214
第三节 报表总计语句 TOT	216
一. TOT 语句格式	217
二. TOT 语句应用举例	219
第四节 SUB 语句	220
一. SUB 语句格式	220
二. SUB 语句应用举例	221
第十章 数据的输入、显示和打印语句	223
第一节 数据输入语句	223
一. 修改语句 CHG	223
二. 装载变量语句 LDV	224
第二节 报表显示语句	226
一. 显示语句 DSP	226
二. 输出语句 OUT	227
第三节 打印语句	233
一. PRT 语句	233
二. AUX 语句	234
第十一章 程序控制语句	236
第一节 转向和条件语句	236
一. 转向语句 GTO	236
二. 条件语句 IF	237

第二节	转子程序、清子程序和退出子程序语句	241
一.	转作业子程序语句 RSR	241
二.	退出子程序语句 ESR	242
三.	清子程序语句 CSR	244
第三节	调用子程序和返回调用子程序	244
一.	调用子程序语句 CALL	244
二.	返回调用子程序语句 RETURN	246
第十二章	MAPPER 的系统操作语句	247
第一节	作业的启动、等待、执行及结束等语句	247
一.	作业启动语句 RUN	247
二.	等待语句 WAIT	248
三.	结束、退出及释放语句	249
四.	执行语句 XQT	250
第二节	网络操作语句	252
一.	网络启动语句 NET	252
二.	网络断开语句 NOF	253
三.	网络读语句 NRD	253
四.	网络写语句 NWR	254
五.	网络远程语句 NRM	256
六.	网络作业语句 NRN	257
七.	网络返回语句 NRT	258
第三节	远程作业语句	258
一.	远程作业语句 RRN	258
二.	远程返回语句 RTN	260
三.	应答报文语句 OK	260
四.	报文到控制台语句 MSG	261
第十三章	原型法开发方法及应用举例	262
第一节	原型法开发方法	262
一.	原型法基本原理	262
二.	PM 的开发流程	263

第二节	人事档案管理系统程序举例.....	267
一.	人事档案表	267
二.	人事档案管理系统功能	268
三.	程序清单	270
第三节	国际机票结算系统程序举例.....	298
附录 1	作业语句汇总表	310
附录 2	手动命令汇总表	317
附录 3	保留字汇总表	321

第一章 第四代语言概论

第一节 第四代语言的发展过程

计算机语言的发展与计算机系统相类似,在经历了 40 年代的机器语言时代(第一代语言),50 年代的汇编语言时代(第二代语言),60 年代的高级语言时代(第三代语言),70 年代的数据库时代之后,到 80 年代开始了非程序设计语言即第四代语言时代。

第四代语言 4GL(Fourth Generation Languages)是 80 年代初期才出现的产品,首先是出现在软件产家的广告和产品介绍中,目前已成为一个新兴的、引人注目的软件分支。第四代语言是在数据库技术成熟的基础上,吸取数据库技术中某些非程序性语句的精华基础上发展起来的一个新的软件领域,是以解决应用程序编制及其维护等方面供不应求,解决数据处理领域中软件危机为目标而出现的一类新的计算机语言,旨在提高应用程序的编制及维护效率。所以 4GL 的出现、应用和发展,对提高计算机的利用率,促进计算机的普及应用,促进计算机语言的发展都有重要的意义,所以,得到计算机界及用户的广泛欢迎和重视。

一. 4GL 出现的背景

在近 20 多年来,虽然计算机软硬件技术和产品均获得了显著的发展,但是计算机软件的发展跟不上硬件发展的速度,计算机的容量和速度增长了几个数量级,硬件产品价格不断下降,而软件的开发费用却在逐年上升。随着计算机在各行各业中的普及应用,各种应用软件需求量不断增加。采用第三代语言来开发应用系统,要求开发者应具有一定的计算机专业知识与程序设计经验。采用结

结构化程序设计方法及软件工程技术,虽然能提高应用软件的开发效率(约提高 10%~25%),但应用软件开发同样要经过一段时间的训练才能学会,仍然使计算机最终用户(即企业一般的业务人员)无法参与应用系统的设计及开发工作,阻碍了软件生产率的提高,影响了计算机应用系统的开发速度及计算机的普及应用。所以说采用结构化程序设计方法及软件工程技术,未能从根本上扭转软件卡脖子的局面。为了克服这种软件需求上的矛盾,摆脱软件卡脖子的局面,只有从应用软件的开发工具和开发方法方面进行改进和革新,这种改进和革新的基本设想,是让各企业部门的业务人员即计算机最终用户,分担应用软件的开发责任,自己能开发简单的应用系统,以减少计算机软件技术人员的负担。要能做到这一点,就必须提供先进的软件工具,及适宜于业务人员开发应用系统软件的开发方法,从而导致第四代语言的出现及原型法的普及应用,也促进了计算机辅助软件工程(CASE)法及其工具的发展。这就是 4GL 和 CASE 出现的背景和历史条件。

4GL 到 80 年代初才为人们所接受,但发展极其迅速,推广应用的效果极其明显,有些国家 4GL,已取代 3GL 成为计算机应用系统开发的主要工具。在我国已引进了一些 4GL,开始了推广应用,已取得了明显的效果,引起了各方面的重视和关注,如能进一步普及推广应用,必须促进我国各种应用系统的普及与发展。

二. 4GL 的特点

什么叫第四代语言,它有什么特点呢?关于第四代语言的定义,目前各厂家众说纷纭,没有一个为大家所公认的确切定义。但一般是指第四代语言是一种超高级语言,一般企业的业务人员不需要懂得很多的计算机知识,就能方便使用的语言,是一种非程序性语言,其基本点是让不懂编程技术的业务人员,能方便地使用计算机。第三代计算机语言及其以前的所有计算机语言,都是程序性

的语言,使用这种语言要求有较高的编程技术,不仅要告诉计算机“做什么”,而且还要告诉计算机“如何做”。用第四代语言开发应用软件,只需要告诉机器“做什么”即可,而“为何做”是由计算机自己完成的。例如,要建立一张库房管理的报表,只要告诉机器该报表分成哪几个字段,各字段的长度及其顺序即可,这张报表为何构成则是计算机系统自己的事,这就是报表自动生成技术。

第四代语言的权威,美国的 James Martin 曾写了一本第四代语言的书,在这本书中他对第四代语言的特性作了如下的描述:

- (1) 与用户是友好的;
- (2) 非计算机专业人员也可方便使用的;
- (3) 在用过程化的 4GL 命令编写程序时,只需要相当于 1/10 的 COBOL 语句数量;
- (4) 尽可能使用非过程化语句;
- (5) 容易进行结构化程序设计;
- (6) 报表形式的选择等可自动生成;
- (7) 别人写的程序容易理解和修改;
- (8) 一般用户只须培训两天,就可以用 4GL 编简单程序;
- (9) 可用联机操作方式进行程序设计;
- (10) 程序调试方便等。

James Martin 所提出的关于 4GL 上述 10 条特性,都是从对 4GL 应用的角度来评述的,强调应用特性。随着 4GL 的发展及其应用领域的扩大,充实了 4GL 的内容,加深了对 4GL 的认识,从 4GL 的结构、应用及其运行环境来统一考虑,应具有以下基本特点,才称得上是第四代语言。

1. 语言的语句功能强,使用方便,最终用户(指使用计算机的各种业务人员)只需几天就能学会,就可以开发应用软件。虽然历代计算机语言的发展,都是追求编程效率及使用方便作为目标。但 4GL 更强调最终用户能方便使用,使各行各业的业务人员都能信

任程序员的任务,从而从根本上改变由于软件人员的缺乏而造成的卡脖子的局面。用 4GL 语言的过程化语句编写程序,又能比用第三代语言编程提高效率达 20 倍以上,这样就能解决应用软件开发供不应求的矛盾。语言语句的功能强弱,是指在一个应用程序中,用不同语言编写的可执行的语句数及词汇实体数(不包括解释语句及其词汇数)的多少而言。所谓词汇实体包括各种有意义的操作标识符、变量名、逻辑和算术运算符、数据项及标号等。应用程序中的语句数及词汇实体数的多寡,表明语句功能的强弱,程序中语句数和词汇数越少,表明语句的功能越强,则程序员的编程效率就高。一个语句行中词汇实体数(一个语句行中写两个以上语句的情况除外)的多少,则表明语句结构的复杂程度,词汇意义的简明性,则表示语句记忆的难易及使用的方便性。4GL 在这些方面均显示出语句功能强,效率高,记忆和使用方便。

2. 用一个完整的第四代语言,就能生成一个完整的应用系统,而不需要多种语言配合使用。也就是说一个面向事务处理应用的第四代语言的功能,是面向解决管理工作与事务处理方面广泛的问题,而不是只能解决事务处理中某种特定的问题。特别是能全面和统一地解决应用单位的需求,包括业务管理、数值计算及优化决策支持等问题。按照这个特点要求,目前许多自称是第四代语言的语言,是不能称作第四代语言或在某些方面具有第四代语言的功能,据不完全统计,目前自称为第四代语言的约有 90 多种,只有 10% 左右的语言才能称作第四代语言。

3. 第四代语言要建立在标准和通用环境软件的基础上,特别是操作系统、数据库及数据通信软件的基础上,在目前及将来的应用系统中,是离不开数据库管理技术及计算机数据通信网络要求的。而第四代语言中高度非过程语句就是起源于数据库技术,几乎所有功能完善的用于事务处理的第四代语言,都依赖于数据库管理系统 DBMS。这一特点也就将第四代语言与数据库管理系统区