

IBM PC 软件技术资料

人工智能语言

TURBO PROLOG 2.0

潘金贵 沈默君 谢俊元 陈兆乾等 编译
陈世福 袁 峰 审校

上海快必达软件出版发行公司
上海外文图书公司软件出版部

73.874
29-C147

图 52 号

IBM PC软件技术资料

人工智能语言

TURBO PROLOG 2.0

潘金贵 沈默君 谢俊元 陈兆乾 等编译

陈世福 袁 峰 审校

上海快必达软件出版发行公司

上海外文图书公司软件出版部

IBM PC 软件技术资料
人工智能语言TURBO PROLOG 2.0

潘金贵等编译

陈世福等审校

上海快必达软件出版发行公司

上海外文图书公司软件出版部

国家出版局[85]出综字第421号

营业执照上海出版登字第10959—16号

、 开本787×1092 1/16 印张 18.25

.. 字数 440000 印数 1—2000

1990年1月第1版 1990年1月第1次印刷

书号: 85.421—900106

定价: 10.00 元

前 言

一、PROLOG与Turbo Prolog

PROLOG是PROgramming in LOGic的缩写，意思为逻辑程序设计语言。

英国的Kowalski首先提出了一阶谓词逻辑可以作为计算机程序设计语言的思想，1972年到1973年间法国马赛大学实现了第一个PROLOG系统，当时是为一个法语对话系统的需要而研制的。尽管人们很快在许多别的方面找到了PROLOG的应用（例如：关系数据库、抽象问题求解、专家系统等），但对该语言的实质及其重要性并无深刻的认识，PROLOG只在大学和研究机构中流传，对整个计算机界的影响是有限的。

然而，自从日本决定将PROLOG作为第五代计算机系统的核心语言以来，PROLOG语言不再是数百种程序设计语言中的普通一员，而成了众目所瞩的一种了。

PROLOG语言接近于自然语言，易于学习使用。PROLOG程序简洁明了，易写易读，易于正确性证明。PROLOG的推理性质和特点很适合人工智能程序设计。所以它在关系数据库、数理逻辑、抽象问题求解、专家系统、自然语言理解、自动程序设计等人工智能的许多领域都得到广泛的应用。

由于PROLOG语言对计算机的执行速度和内存容量提出了较高的要求，基于微型计算机的解释型PROLOG语言（如Micro PROLOG）受其功能和效率的明显限制，所以一般只能用作教学示范或实验，难以完成实用的人工智能课题，影响了PROLOG语言的普及和实用化。

1986年，美国Borland International公司为IBM PC及兼容微机研制的Turbo Prolog语言是典型的PROLOG编译程序，它不仅保持了Clocksin-Mellish所描述的PROLOG语言的主要特点，而且比解释型PROLOG运行速度快得多，使得人们对微机上的PROLOG语言刮目相看。

二、Turbo Prolog2.0的新特征

Turbo Prolog已经有了重大的发展，从1986年的1.0版、1.1版到1988年新近推出的2.0版，3年迈了三大步。现在的2.0版在1.1版的基础上又作了较大的改进和扩充，具有下列主要特征：

1. 强有力的外部数据库系统，提供了30多个用于开发和维护大型数据库的谓词，支持对磁盘或EMS扩充存储器上大型数据库的快速存取。2.0版也支持多重内部数据库。
2. 2.0版提供了强功能的70多个图形谓词，支持Borland图形接口（BGI），具有与目

前Turbo Pascal和Turbo C同样的图形处理能力,足以使用户产生非常精致的图形接口和图文并茂的显示画面。

3. 提供了与外部程序连接的通用接口,原则上适合能产生.obj文件的所有编译程序,而不需要任何藕合代码。Turbo Prolog2.0不仅能调用其他语言的程序,而且也能产生子程序被其他语言调用。Turbo Prolog2.0与Turbo C(1.5)能自如地进行双向调用。

4. 2.0版提供了支持元程序设计的Turbo Prolog解释程序的完整源代码和注释。可对源代码进行修改,以便处理新的逻辑程序语言、构造推理机、专家系统外壳或程序接口。

5. 改进的用户接口,支持比1.x(即1.0和1.1)版本更高的正文模式,并且允许用户重定义编辑程序命令和各种热键。

6. 改进的窗口系统允许程序直接输出到用户建立的屏幕窗口。

7. 2.0版具有很强的错误捕获和异常处理能力,能捕获所有运行时错误,提供了多级出错检查设施和强有力的程序跟踪和调试手段。

8. 2.0版与1.x版向上兼容,大多数用1.x版本编写的应用程序无需任何改动就可直接在2.0系统下运行,使得原有的工作得以继承。

Turbo Prolog2.0版为数据库程序设计、用户接口设计、开发实用知识库系统、自然语言接口以及决策支持系统等智能信息管理系统等领域的应用提供了一个较为完善的工具。

Turbo Prolog2.0的推出,再次确立了Borland公司在微机Prolog语言的先进地位,代表了微机Prolog实现的一个重要的发展潮流。

Turbo Prolog2.0最小系统需求和支持硬件

使用Turbo Prolog2.0,应具备以下条件:

IBM PC/XT,AT,PS/2或全兼容机;

至少要有384KB RAM,最好是640K;

双软盘驱动器;

最好有一个硬盘(不是必需);

2.0版本或更高版本的PC-DOS或MS-DOS操作系统。

Turbo Prolog在系统开发环境和用户建立的应用程序中支持高分辨率的正文模式,如果配备相应的硬件,能使用25、43或50行,80、90、120或132列的屏幕模式。

可在配备以下视频硬件的PC机及其兼容机上运行Turbo Prolog的开发环境和应用程序:

单色显示适配器(MAD);

彩色图形适配器(CGA);

增强型图形适配器(EGA);

多彩色图形阵列(MCGA);

视屏图形阵列(VGA);

大力神图形适配器(HGA);

ATT400线图形适配器(ATT400);

3270 PC图形适配器(3270PC);

IBM-8511图形适配器(IBM8511);

Turbo Prolog的外部数据库支持EMS型扩充存储器卡。

三、中西文Turbo Prolog2.0

因开发重点科研项目的需要,也为了便于在国内推广应用,南京大学计算机科学系对Turbo Prolog语言系统进行了分析,并在此基础上对其进行汉化和开发应用,于1986年10月首先完成了1.0版的汉化,继而又完成了1.1版的汉化,并用其开发了“勘探地下水专家系统NCGW-1,该专家系统和中西文Turbo Prolog语言已于1987年6月通过江苏省科委组织的鉴定,同年获国家教委科技进步二等奖。

南京大学计算机科学系在自己应用的基础上,在国内进行了广泛的推广。中西文Turbo Prolog已为国内众多的用户所接受,许多用户也用其建立了许多应用,取得了一批应用成果。

最近,南京大学计算机科学系在对Turbo Prolog2.0版分析应用的基础上又对其进行了成功的汉化,于1989年初推出中西文Turbo Prolog2.0,经二次开发实现的中西文Turbo Prolog 2.0具有以下主要特征:

1. 中西文Turbo Prolog2.0在功能特性上与纯西文版保持全兼容而且它的长城0520CH版本、PC386版本在多窗口集成式环境方面也与纯西文版保持全兼容。

2. 为用户提供的汉字处理界面友善:

(1) 能在编辑窗口编辑和建立带汉字输入/输出的Turbo Prolog程序,全屏幕编辑程序的所有编辑功能都能用来对汉字进行操作。在其他窗口也能输入或显示汉字(如显示提示信息 and 出错信息等)。

(2) 汉字的输入/输出方式与CCDOS一致。

(3) 中西文Turbo Prolog2.0能对带汉字的Turbo Prolog源文件进行编译并能生成正确的执行代码。

(4) 中西文Turbo Prolog2.0系统和经其编译生成的可执行程序都可在CCDOS下运行。

为了适应不同机型的显示器的特性,发挥各自的特长,实现了三个中西文Turbo Prolog2.0版本,即PC版(适合IBM PC/XT,AT及兼容机)、长城版(适合长城0520CH及兼容机)和PC386版(适合IBM PC/386及兼容机)。

与对Turbo Prolog语言系统进行分析汉化、应用开发的同时,南京大学计算机科学系还组织编写了一套有关Turbo Prolog的中文教材和使用手册。中西文Turbo Prolog2.0汉化开发的率先成功和迅速推广应用,对国内人工智能的发展和应用必将产生又一个冲击波。

四、关于英文原版Turbo Prolog2.0的手册

英文原版Turbo Prolog手册有两卷:《用户指南》和《参考指南》。

《用户指南》分为3个部分。第一部分:Turbo Prolog2.0介绍(共二章,包括建立Turbo Prolog2.0和使用入门);第二部分:学习Turbo Prolog2.0,主要针对初学者提供了如何使用Turbo Prolog2.0的对象和复合对象、重复和递归、Turbo Prolog内部数据库、

调试和跟踪)；第三部分：使用Turbo Prolog2.0(共九章，前七章提供了更进一步的编程指导，包括：算术运算和比较、读写和文件、串处理、窗口、外部数据库系统、系统级程序设计、图形接口；后两章是例子Prolog程序和高级技术)。

《参考指南》也分为3个部分。第一部分包括：用户接口、Turbo Prolog2.0语言元素以及Turbo Prolog2.0与其他语言的接口；第二部分花了大量的篇幅按字母顺序介绍了所有的标准谓词；第三部分附录包括：DOS入门，Turbo Prolog的交互式编辑器、出错信息、1.1与2.0的差异、句子分析器、TLINK，Turbo连接程序和元程序设计。

五、已有的Turbo Prolog的中文书籍

1. 《IBM PC机编译型PROLOG语言》，即参考文献[5]，该书主要以Turbo Prolog1.0版本的用户手册的英文资料为蓝本编译改写而成，并对例子盘中的“美国地理”程序作了详尽说明，该书于1987年由武汉大学出版社出版，是国内最早的一本关于学习和使用Turbo Prolog的书籍。

2. 《Turbo Prolog程序设计》，即参考文献[7]，该书根据美国最新出版的关于Turbo Prolog几本教材如《Using Turbo Prolog》、《Artificial Intelligence Programming With Turbo Prolog》等编译改写而成。该书介绍的Turbo Prolog语言是以1.1版为背景的，详细叙述了Turbo Prolog基础和各种程序设计技术，并以人工智能程序设计的四个主要领域：专家系统、数据库、自然语言处理、难题求解等介绍了Turbo Prolog程序的设计和实现。

该书的特点是，以介绍程序设计技术和方法为主线来介绍语言，并介绍了域结构图、谓词结构图、数据流图等结构化程序设计工具和自顶向下等设计方法在Turbo Prolog程序设计中的应用。在写法上也较为新颖，每章开头的简短引言，点缀其内容，结尾的小结道出各章之精华，中间使用大量完整的、有实用价值的小型程序阐述各种概念和程序设计技术。此外，每章都提供了数量和难易适中的习题供读者练习。还配有一张书中介绍的例子盘片，为读者学习和使用提供了极大的方便。该书于1989年由南京大学出版社出版，已被许多高校用作教材。

3. 《Turbo Prolog工具库》，即参考文献[6]，该书通过大量通俗易懂、并具有应用意义的完整程序实例详细介绍了Turbo Prolog Toolbox中提供的设计用户接口、屏幕布局、图形、通信以及访问reflex、dBASEIII、Lotus1-2-3、Symphonie的文件和自动生成语法分析程序等80多种工具及使用方法。该书于1988年由南京大学出版社出版。

六、本书的组成与内容

本书根据上面提到的关于Turbo Prolog2.0的两本英文资料编译和改写而成。但如果原封不动地把Turbo Prolog2.0的两本原文资料翻译成中文，对读者和用户无疑是一个沉重的负担。故本书突破了Turbo Prolog2.0的《用户指南》和《参考指南》的划分和顺序，而是从二者中抽取有关章节，重点突出Turbo Prolog2.0版对1.x版本所作的修改和新的增补内容，编排上作上精心的考虑，更便于我国读者和用户学习利用。内容上，从Turbo Prolog2.0系统的使用(系统安装和启动、操作入门，用户接口)、程序设计基础和技术(程序结

构、语言基本元素、窗口、图形接口、内部数据库、外部数据库系统、与其他语言的接口)到程序的调试和高级技术(高级程序设计技术、系统级程序设计、元程序设计)等都作了系统而完整的介绍,可以说已经包括了上述两本原文资料的所有精华,反映了Turbo Prolog2.0的新的风姿且不失为一本书的风格。

各章的主要内容如下:

第一章 系统的安装、启动和使用入门,介绍了为把Turbo Prolog2.0安装到双软盘或硬盘的计算机系统上去的方法和步骤,以及如何从软盘或硬盘上装入和启动Turbo Prolog2.0。此外介绍了Turbo Prolog系统的基本操作。

第二章 Turbo Prolog的用户接口、逐项描述了Turbo Prolog用户接口的所有功能和使用方法。

第三章 Turbo Prolog程序结构,涉及了Turbo Prolog的语法,描述了Turbo Prolog程序的结构,并讨论Turbo Prolog基本程序段。

第四章 Turbo Prolog语言的基本元素,讨论了Turbo Prolog编译程序和语言的基本元素,包括:名、程序段以及编译指令等。

第五章 窗口程序设计,完整地描述了对1.1版作较大改进的Turbo Prolog2.0的窗口管理工具。

第六章 Borland图形接口:BGI,现在Turbo Prolog2.0的图形处理能力与Turbo Pascal4.0和Turbo C 1.5相比有过之而无不及。本章阐述了图形程序设计涉及的各种概念,并描述了BGI图形接口提供的各种图形模式下作图和正文输出的谓词。

第七章 内部数据库,在2.0版中内部数据库可以有多个。本章讨论了可以在运行时刻加入事实到程序及保存全局信息的Turbo Prolog动态数据库设施及其使用。

第八章 外部数据库系统,全面讨论了Turbo Prolog2.0新增加的外部数据库系统,包括:概念,外部数据库的建立和使用,并提供了构造实际数据库应用的若干例子。

第九章 与其他语言的接口,用例子描述了Turbo Prolog程序与Turbo C、MS-Fortran 4.0和汇编的接口,以及Turbo C和MS-Fortran4.0如何调用Turbo Prolog过程。

第十章 程序的跟踪和调试,讨论了Turbo Prolog的语法检查程序、跟踪调试实用程序以及运行时刻错误报告机制。

第十一章 高级程序设计技术,讨论了错误捕获、出错处理、流分析控制、指针变量的用法、动态截断、程序设计风格、存贮管理和模块化程序设计等的工具和技术。

第十二章 系统级程序设计,讨论了Turbo Prolog内部支撑的低层控制:系统调用、BIOS、低层内存寻址和位操作。

第十三章 元程序设计,讨论了Turbo Prolog的Prolog推理机,以及用Turbo Prolog 2.0书写的全功能的Prolog解释程序。

此外,还包括下列附录:

附录A Turbo Prolog1.x版与2.0版的差异;

附录B 出错信息。

在本书中未包括Turbo Prolog2.0两本手册中的有关内容,其中《用户指南》中有关学习和使用部分的一些章节都可从上面提到的三本中文书中获得,且Turbo Prolog2.0对这部分涉及到的语言成份没有什么变化。《参考指南》中提供的Turbo Prolog2.0全部标准谓词

的详细描述以及本书未包括的有关附录,如Turbo Prolog链接程序TLINK、Turbo库管理程序以及交互式编辑程序均可参考文献[11]和[15]即《Turbo C程序设计技术》和与本书配套的《Turbo Prolog2.0标准谓词和实用程序》两书中的有关章节和附录。

七、如何使用本书

针对不同的读者对象,我们建议:

初次接触Turbo Prolog的读者,应通读本书,以及上面推荐的另外三本中文书籍。

已熟悉其他Prolog语言的读者,由于Turbo Prolog与解释Prolog不同,作了一系列扩展,建议先阅读第三章以了解Turbo Prolog程序的结构和说明,第七章了解Turbo Prolog的动态数据库,如具有依赖元程序设计的解释型Prolog编程经验,应当读第十三章“元程序设计”,当要使用Turbo Prolog2.0时再回过头来阅读第一、二章。

需使用Turbo Prolog1.x版本编程的读者,不论是熟练者还是生手,都需要读第二章以及附录A,以了解1.x版与2.0的差异所在。当然,若想用2.0版扩充的功能改进原有的Turbo Prolog程序时,还应阅读其他章节。

八、本书的编译和审校者

本书的编写以及中西文Turbo Prolog2.0的开发工作是在南京大学计算机科学系陈世福副教授的主持下完成的。

本书主要由潘金贵、沈默君、谢俊元编写,陈兆乾、樊莉萍、陆庆文、管涛等同志也分别承担了一部分工作。潘金贵对本书的体系统结构进行了构思并对全书进行了仔细修改,袁峰博士作了校对,最后由陈世福副教授审合定稿。

九、致谢

编译者十分感谢谢琪同志、以及研究生姚威力、陈彬、王军、陈树权和罗秋清等为本书得以出版所作出的辛勤劳动。本书承蒙上海决必达软件出版发行公司的大力支持,得以迅速和广大读者见面,值此一并致谢。

限于水平和时间仓促,书中难免错误,请读者和用户使用时指正、若反馈给编者将不胜感谢。

本书应读者和用户急需,正式出版前曾作少量油印,本次出版时,除了在文字上作进一步的修改润饰外,还增补了若干新的内容。

编译者 1989.8

于南京大学计算机科学系

内 容 简 介

本书详细描述了Turbo Prolog最新版本的所有新特征和具体的使用方法。全书共十三章和两个附录。本书不仅对Turbo Prolog 2.0系统的使用（包括：系统的安装、启动和操作入门，改进的用户接口）、程序设计基础和技术（包括：程序结构、语言基本元素、窗口程序设计、图形接口、动态数据库、外部数据库系统以及其他语言接口）、程序的调试和高级技术（包括：高级程序设计技术、系统级程序设计、元程序设计）等都作了系统而完整的介绍。此外，在“与其他语言接口”一章中，还专门介绍了编译器等开发实现的 Turbo Prolog 2.0与MS-Fortrau 4.0程序连接的接口软件包的使用方法。

本书对于学习、讲授Turbo Prolog 2.0或其他Prolog语言的大学生、研究生、教师是一本较好的教学参考书，也是使用 Turbo Prolog 2.0编程的广大科技人员和程序员必备的工具书。

需要引进与本书配套的Turbo Prolog 2.0系统软件的单位或个人可与本书的出版单位和编译者联系。

目 录

前言

第一章 系统的安装、启动及其使用入门	(1)
1.1 Turbo Prolog 2.0系统文件配置	(1)
1.2 安装Turbo Prolog 2.0 系统	(3)
1.2.1 在双软盘系统上安装 Turbo Prolog 2.0	(4)
1.2.2 在带硬盘的系统上安装Turbo Prolog 2.0	(5)
1.2.3 有关安装Turbo Prolog 2.0的新信息	(6)
1.3 启动Turbo Prolog	(9)
1.3.1 从软盘上运行Turbo Prolog	(9)
1.3.2 从硬盘上运行Turbo Prolog	(9)
1.4 菜单和“热”键速成指南	(9)
1.4.1 主菜单	(10)
1.4.2 下拉菜单	(11)
1.4.3 “热”键和命令键	(11)
1.5 Turbo Prolog系统窗口	(12)
1.5.1 编辑窗口	(13)
1.5.2 会话窗口	(13)
1.5.3 信息窗口	(13)
1.5.4 跟踪窗口	(13)
1.6 编辑器速成指南	(13)
1.6.1 在编辑窗口内移动光标	(13)
1.6.2 删除正文	(14)
1.6.3 字块操作	(14)
1.7 建立第一个Turbo Prolog程序	(14)
1.7.1 在编辑窗口输入程序	(15)
1.7.2 运行程序	(15)
1.7.3 修改程序	(15)
1.7.4 程序记盘	(16)
1.7.5 浏览盘上的文件	(16)
1.8 跟踪程序	(17)
1.9 在软盘系统上建立可执行程序	(18)

1.9.1 在环境内进行连接	(18)
1.9.2 在外部连接目标模块	(19)
1.9.3 一个简单的测试程序	(19)
第二章 Turbo Prolog 的用户接口	(21)
2.1 告Turbo Prolog 1.x版本的使用者	(21)
2.2 Turbo Prolog 2.0的菜单结构	(21)
2.2.1 怎样选择菜单项	(23)
2.2.2 主菜单项概要	(23)
2.3 系统窗口和提示行	(23)
2.3.1 Edit窗口	(23)
2.3.2 Trace窗口	(25)
2.3.3 Message窗口	(25)
2.3.4 Dialog窗口	(26)
2.3.5 提示行	(26)
2.4 编辑器	(28)
2.4.1 Edit窗口的功用	(28)
2.4.2 辅助编辑器	(30)
2.5 菜单和命令	(31)
2.5.1 Files 菜单	(31)
2.5.2 Edit 命令	(32)
2.5.3 Run命令	(33)
2.5.4 Compile菜单	(34)
2.5.5 Options菜单	(34)
2.5.6 Setup菜单	(37)
第三章 Turbo Prolog 程序结构	(42)
3.1 Turbo Prolog的基本程序段	(42)
3.1.1 子句段	(43)
3.1.2 谓词段	(43)
3.1.3 域段	(45)
3.1.4 目标段	(47)
3.2 说明和规则的进一步讨论	(48)
3.2.1 谓词说明中参数的类型化	(49)
3.2.2 同名不同元谓词	(51)
3.2.3 规则语法	(52)
3.2.4 自动类型转换	(52)
3.3 其他程序段	(53)
3.3.1 数据库段	(53)

3.3.2 常量段.....	(53)
3.3.3 全局段.....	(54)
3.3.4 编译指令.....	(54)
小结.....	(54)
第四章 Turbo Prolog 语言的基本元素	(57)
4.1 名.....	(57)
4.1.1 关键字.....	(57)
4.1.2 特别处理的谓词.....	(57)
4.2 程序段.....	(58)
4.2.1 域段.....	(58)
4.2.2 谓词段.....	(60)
4.2.3 数据库段.....	(61)
4.2.4 子句段.....	(61)
4.2.5 常量段.....	(63)
4.2.6 条件编译.....	(64)
4.3 在源程序中嵌入其他源文件.....	(65)
4.4 编译指令.....	(65)
第五章 窗口程序设计	(70)
5.1 基本窗口处理.....	(70)
5.1.1 设置屏幕显示属性.....	(70)
5.1.2 基本窗口处理谓词.....	(71)
5.1.3 实例.....	(72)
5.2 一个使用窗口的猜词游戏.....	(74)
5.3 高级窗口处理.....	(76)
5.3.1 高级窗口处理谓词.....	(76)
5.3.2 基于屏幕的输入输出.....	(79)
5.4 一个简单的交战游戏.....	(80)
5.5 在程序中使用编辑器和目录.....	(83)
5.5.1 有关的谓词.....	(83)
5.5.2 使用编辑器和文件目录的例子.....	(85)
小结.....	(86)
第六章 Borland 图形接口, BGI	(37)
6.1 什么是BGI?	(87)
6.1.1 视频模式简述.....	(87)
6.1.2 视见区简述.....	(88)
6.1.3 GRAPDECL.PRO文件.....	(88)

6.2 运行BGI演示程序	(89)
6.3 初始化和关闭BGI系统	(89)
6.3.1 有关初始化和关闭图形系统的谓词	(90)
6.3.2 实例	(93)
6.4 当前位置(CP)及其谓词	(94)
6.5 画图和着色	(95)
6.5.1 画线	(95)
6.5.2 画圆	(96)
6.5.3 画矩形、多边形和条形图	(99)
6.5.4 填充	(100)
6.6 颜色控制	(102)
6.6.1 调色板	(102)
6.6.2 关于CGA的颜色控制	(103)
6.6.3 关于EGA的颜色控制	(104)
6.6.4 RGB显示器颜色控制	(105)
6.6.5 有关颜色控制的谓词	(105)
6.7 在图形模式下输出正文	(106)
6.7.1 字符字体	(106)
6.7.2 图形模式下输出正文的BGI谓词	(107)
6.8 屏幕视见区及其处理谓词	(110)
6.8.1 有关屏幕和视见区图形谓词	(110)
6.8.2 实例	(111)
6.9 像素、图像及其处理谓词	(112)
6.10 使用带RGB图形卡的BGI	(112)
6.10.1 RGB图形卡及其相关谓词	(112)
6.10.2 使用8514驱动程序的限制	(113)
6.11 在程序中使用BGI	(113)
6.11.1 图形驱动程序和字符字体	(113)
6.11.2 运行时刻装入图形驱动程序的例子	(114)
6.11.3 建立和运行独立的BGI可执行程序	(115)
6.12 BGI出错信息	(115)
6.13 新的驱动程序	(116)
6.14 2.0版本中的海龟图形谓词	(116)

第七章 内部数据库

7.1 内部数据库的说明	(118)
7.2 内部数据库的维护	(119)
7.2.1 在运行时刻加入事实	(119)
7.2.2 在运行时刻删除事实	(120)

7.2.3 同时删除几个事实.....	(121)
7.2.4 在运行时刻从文件中读入新的事实.....	(122)
7.2.5 在运行时刻存贮事实数据库.....	(122)
7.3 使用内部数据库的实例.....	(123)
7.3.1 事实的插入和删除.....	(123)
7.3.2 事实的修改.....	(124)
小结.....	(126)
第八章 外部数据库系统	(127)
8.1 Turbo Prolog的外部数据库.....	(127)
8.1.1 什么是外部数据库?	(127)
8.1.2 链.....	(129)
8.1.3 外部数据库域.....	(130)
8.1.4 操纵整个外部数据库.....	(131)
8.1.5 链操作谓词.....	(131)
8.1.6 项操作谓词.....	(135)
8.1.7 一个完整的实例程序.....	(135)
8.2 B+ 树	(139)
8.2.1 页面、秩和关键字长度.....	(139)
8.2.2 重复关键字.....	(139)
8.2.3 多重搜索.....	(140)
8.2.4 处理B+ 树的标准谓词.....	(140)
8.2.5 通过B+ 树存取数据库的实例	(141)
8.3 外部数据库程序设计.....	(143)
8.3.1 搜索外部数据库.....	(143)
8.3.2 显示数据库内容.....	(145)
8.3.3 故障恢复.....	(147)
8.3.4 更新数据库.....	(147)
8.3.5 使用内部的 B+ 树指针.....	(151)
8.3.6 使用带重复关键字的 key_search	(152)
8.3.7 改变数据库的结构.....	(153)
小结.....	(155)
第九章 与其他语言接口	(156)
9.1 从Turbo Prolog调用其他语言	(156)
9.1.1 调用前的准备.....	(156)
9.1.2 Turbo Prolog调用Turbo C过程.....	(158)
9.1.3 Turbo Prolog调用汇编子程序.....	(160)
9.1.4 Turbo Prolog 2.0 与MS Fortran 4.0 的接口.....	(162)

9.2 从其他语言调用Turbo Prolog	(167)
9.2.1 动态存贮分配	(169)
9.2.2 传递复合对象到其他语言的程序	(170)
9.2.3 实例	(171)
9.2.4 表处理实例	(172)
9.2.5 低层程序设计的实例	(174)
第十章 程序的跟踪与调试	(177)
10.1 语法和类型检查	(177)
10.2 跟踪	(179)
10.2.1 跟踪指令及其使用实例	(179)
10.2.2 在优化模式下进行跟踪: shorttrace	(180)
10.2.3 跟踪指定谓词	(181)
10.2.4 保存跟踪输出	(182)
10.2.5 trace谓词及其使用	(182)
10.2.6 交互式跟踪控制	(183)
10.2.7 跟踪方式下一些特殊处理的谓词	(183)
10.2.8 一个跟踪的实例	(183)
10.3 调试编译指令	(184)
10.4 运行时刻错误报告	(186)
10.4.1 错误报告级控制: errorlevel	(186)
10.4.2 从菜单设置的编译选择项	(187)
小结	(187)
第十一章 高级程序设计技术	(188)
11.1 错误、异常及中止	(188)
11.1.1 异常处理和错误捕获	(188)
11.1.2 项读入程序的错误处理	(190)
11.1.3 中止控制	(191)
11.1.4 改进的.EXE文件错误控制	(192)
11.2 流分析及其控制	(193)
11.3 指针域	(194)
11.3.1 指针域的说明	(195)
11.3.2 指针域和尾数组	(195)
11.3.3 使用指针域	(196)
11.4 动态截断	(197)
11.4.1 动态截断谓词的使用	(197)
11.4.2 用指针域实现二叉树	(198)
11.4.3 用指针域排序	(199)

11.5 程序设计风格.....	(200)
11.5.1 提高程序效率的规则.....	(200)
11.5.2 使用谓词fail.....	(202)
11.5.3 确定性与非确定性: 设置cut.....	(202)
11.6 Turbo Prolog的存贮管理.....	(203)
11.6.1 释放空闲的存贮资源	(203)
11.6.2 存贮分配控制	(201)
11.7 模块化程序设计技术	(204)
11.7.1 工程	(204)
11.7.2 全局说明	(205)
11.7.3 模块的编译和连接	(206)
11.7.4 实例	(206)
第十二章 系统级程序设计	(208)
12.1 访问DOS	(208)
12.2 位级操作	(211)
12.3 访问硬件: 低层支撑	(212)
小结	(216)
第十三章 元程序设计	(217)
13.1 Prolog/Turbo Prolog: 演化与宗旨	(217)
13.2 Turbo Prolog的设计决策.....	(218)
13.2.1 Turbo Prolog承担的任务.....	(219)
13.3 反向链规则解释程序	(219)
13.3.1 项(规则解释程序的燃料)	(220)
13.3.2 变量与环境	(223)
13.3.3 静态项和实际项的合	(225)
13.3.4 规则体的解释	(228)
13.3.5 内部谓词	(231)
13.4 扫描程序和语法分析程序	(233)
13.4.1 传统Prolog中的运算符	(234)
13.4.2 以Turbo Prolog方式使用运算符.....	(234)
13.5 Prolog解释程序	(235)
13.5.1 unify_term	(235)
13.5.2 unify_body	(237)
13.5.3 call	(240)
13.5.4 实现跟踪	(246)
13.5.5 综合	(248)
13.6 专家系统扩充	(250)