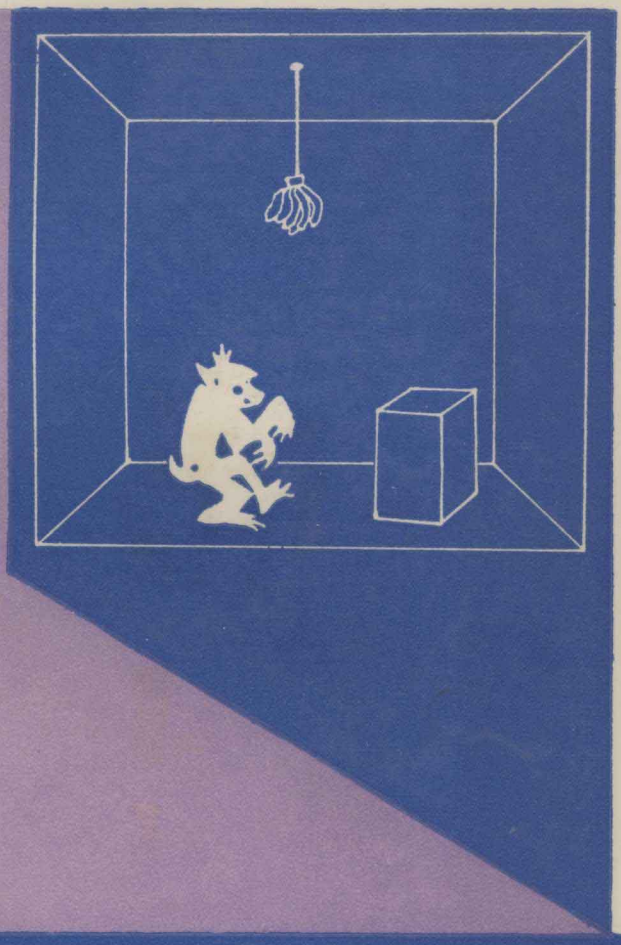
人工智能语言

QUINTUS PROLOG 2.0



陈世福
潘金贵　等编译

SUN/VAX-UNIX

科学技术文献出版社
重　庆　分　社

SUN工作站人工智能语言

QUINTUS PROLOG 2.0

陈世福　潘金贵　等编译

郑国梁　主审

科学技术文献出版社重庆分社

1989.10

内 容 简 介

工程工作站近年来在计算机领域迅速崛起，是用户更新换代PC机的优选机种。Quintus Prolog是可在SUN工作站和VAX系列的UNIX下运行的一个快速、高效、强功能的Prolog系统，与DEC－10 Prolog和Prolog－20高度兼容，是开发大型实用专家系统、决策支持系统、自然语言理解、机器翻译、机器学习、智能CAD等人工智能和计算机应用项目的强有力的、易于使用的工具。

本书以Quintus Prolog 最新版本为背景，系统地介绍了该语言及其实现系统，包括了“Quintus Prolog用户指南”、“Quintus Prolog参考手册”、“Quintus Prolog系统依赖特性手册”和“Quintus Prolog库手册”的完整资料。

本书描述了Quintus Prolog的具体使用方法，是高等院校的大学生、研究生、教师以及科研机构和企事业单位的广大科技人员和计算机用户的程序员学习，使用、讲授Quintus Prolog语言和其它Prolog语言必备的工具书和教学参考书。

需要引进本书介绍的Quintus Prolog 2.0软件系统的单位或个人可与本书的编者联系。

人工智能语言

QUINTUS PROLOG 2.0

陈世福　潘金贵　等编译

郑国梁　主审

科学技术文献出版社重庆分社 出版发行

重庆市市中区胜利路132号

江苏省经济信息中心激光排版室制版，印刷

开本：787×1092毫米1／16　印张：23.5 字数：640千

1989年8月第1版　　1989年10月第2次印刷

印数：1001－2000

ISBN 7－5023－0447－9／TP·25　定价：12.00元

前　言

一、 Prolog和Quintus Prolog

Prolog这个名字源于术语Programming in Logic。1973年，法国马赛大学的Alain Colmerauer和Groupe d' Intelligence Artificielle的其他成员设计并开发了Prolog。当时，他们的目的是编制自然语言的翻译程序。从1973年起，出现了Prolog的几种扩充版本。

自从日本的五代机计划选择Prolog作为其核心语言以来，Prolog戏剧性地日益受到人们的青睐。企图用人工智能应用程序以取代传统的应用程序或同它融合在一起使用，这种需求正在急剧增长，随着计算机应用的不断发展，人们对开发Prolog应用程序的要求与日渐增。Quintus Prolog正是为满足这些需要应运而生的。

Quintus Prolog可在SUN工作站和VAX系列的UNIX下运行。众所周知，工程工作站是计算机工业的一个重要领域，也是近年来迅速发展的领域之一。从八十年代问世，它即以强大的处理功能，丰富的图形功能和灵活的网络连接，在计算机辅助设计和制造、软件工程、人工智能、计算机辅助出版和计算机制图等诸方面得到了日益广泛的应用。目前世界上工作站的主要制造商是SUN，APPLLO，DEC和HP。SUN工作站以其开放系统作为旗帜，采用成熟的工业标准、为用户提供了一种通用系统，从而在激烈竞争中处于领先地位。Quintus Prolog为在SUN工作站上开发大型的实用专家系统、自然语言理解、机器翻译和智能CAD等人工智能的应用项目提供了强有力的、易于使用的工具。

Quintus Prolog是Prolog的一个快速、高效的实现系统，由美国Quintus Computer System公司研制，2.0版是其最新版本。其主要性能包括：

（1） 快速、高效的实现系统。有解释和编译功能，能生成可运行的程序文件。在程序运行之前就可帮助查找程序的错误。

（2） 与DEC—10 Prolog和Prolog—20保持高度兼容，并扩充了大量内部谓词和库谓词。

（3） 有和其他语言的良好接口。Quintus Prolog可以方便地调用C、Pascal、 Fortarn和汇编语言的程序。同时，Prolog程序也可作为一个进程被其他进程调用。

（4） Emacs编辑器接口，可以方便地编辑、调试程序。综合调试包可在程序运行时交互地调试程序。

（5） 联机文档和帮助机制将语言手册全部存放在联机文件中，可使用关键词或主题进行交叉参考，便于初学者学习使用。

（6） 强有力的模块系统有效地支持模块化程序设计，可以将谓词从模块中移入、移出，适用于编写大型程序。

（7） 支持动态数据库。事实、规则均可动态插入、删除。保持了Prolog的灵活性。

这些功能构成了一个完全能适应应用系统开发需求的系统。

二、 本书的组成

本书包括了Quintus Prolog完整的资料，由以下四部分组成：

第一部分　Quintus Prolog 用户指南

第二部分　Quintus Prolog 参考手册

第三部分　Quintus Prolog 系统依赖特性手册

第四部分　Quintus Prolog 库手册

在编排上，各自独立，自成体系。每个部分的章节和附录均独立编排。各部分的主要内容是：

Quintus Prolog用户指南　说明了如何在Quintus Prolog下运行Prolog程序，同时还包括关于Prolog的入门介绍，Prolog的进入和退出，程序的装入、运行和调试，以及如何设计一个易读、可靠的程序。另外，还介绍了Emacs\Prolog编辑接口的使用和如何把用DEC—10 Prolog或Prolog—20编写的程序转换到Quintus Prolog系统，总结了Emacs命令并给出了一个术语表。

Quintus Prolog参考手册　这部分共十八章，第一、二章介绍Quintus Prolog的语法和语义。其余部分按谓词功能分类介绍了Quintus Prolog所有版本的全部可用谓词，并包括这些谓词的操作和出错情况的详细信息。在内容安排上便于使用，当读者要了解系统部分内容时，可以单刀直入。

Quintus Prolog系统依赖特性手册　描述了Quintus Prolog运行环境中与系统特征有关的信息。这些信息是针对UNIX操作系统而言的。主要讨论了：

- 通过编辑器接口渐增编译或解释代码
- 在Prolog中执行操作系统命令
- 外部函数接口的使用
- 存储器使用
- Quintus Prolog和DEC—10 Prolog的比较
- 浮点数和定点数限制
- Quintus Prolog的限制
- 新的与系统有关的函数
- 终端要求

Quintus Prolog库手册　Quintus Prolog的库由library，tools和lpc三个子目录组成，这些子目录包含在Quintus Prolog的配置目录中，另一个子目录demo包含了一组独立的演示程序，不属于库函数部分，用户在编程时一般不会用到它们，故本部分不对demo子目录作介绍，需要了解的读者可参看README文件。其中：

library　包含了大量作为Prolog系统谓词的扩充谓词集。

tools　包含了一组能对用户程序作静态分析的工具

lpc　包含了一组可在进程间进行相互通信的谓词

本部分共九章，第一章描述了在进程间通信的软件包。第二章至第八章描述了“library”目录下的支撑软件包。第九章概述“tools”目录下的程序和“library”目录下的非支撑部分内容。

支撑软件包与非支撑软件包间的区别是：

（1）支撑软件包中的谓词定义在新的Prolog版本是不大可能改变的；相反，在非支撑软件包中的某些谓词在新版本中是可能改变的。

（2）支撑软件包在本手册中是详细提供的，而一些非支撑软件包库是采用.doc文件及代码化的注释形式提供的。

（3）支撑谓词的出错是确定的，也可能是非确定的。如果在库软件包中发现了一个出错，不论是支撑的或是非支撑的，都应当指出，而不可因此得出非支撑软件包是未测试过的，是差劲的结论，实际上它们仅仅是没有文件化。

目前，“tools”目录是非支撑的。“lpc”目录是支撑的，而“library”目录部分是支撑的，部分

是非支撑的。

三、 本书使用的符号和约定

本书规定了某些符号的使用，这些规定贯穿全书。

· 例子中带下划线的部分表示和Prolog交互时用户的回答。例如：

```
| ?  - X is 2 + 2
X = 4 <CR>（这里<CR>表示用户敲入的回车键，其下的下划线省略）
| ?  -
```

· 例子中或谓词描述的参数中出现的全部以大写字母拼成的单词或以大写字母打头的单词表示在该特定位置上所出现的信息的类型。例如：

```
| ?  - consult ( FILENAME )
```

其中项FILENAME必须是一个实际的文件名。

· 由于不同的装置有各自的默认提示符，例子中的符号<prompt>表示UNIX主提示符。

· 文件名遵守UNIX文件名的语法。

· 内部谓词名后跟随其元数（即参数的个数）。例如：write／1或consult／1。

· 在术语表中定义的词汇的重要出现以黑体突出表示。

· 符号<CR>表示用户敲入的回车键。该键通常标以Return。

· 控制字符用符号Control－x表示，这里x是按Control键的同时所键入的字符。例子中的控制字符用^ x表示。

· 为执行Emacs的许多功能，通常要键入一个控制键并跟随另一个字符。如果这个字符冠以Control，如'Control－x Control－v'，则键入该字符时应继续按住Control键。如果第二个字符不是控制字符，如'Control－x0'，则在键入第二字符前应释放Control键。

· Emacs的某些功能需要Escape键再按另一字符。它们在正文中用Escape x表示。在例子中用<esc>x表示。这里x表示按Escape键后键入的字符。（有些键盘的Escape键叫Alt键）。

· 有时Escape和Control连续出现。例如，'Escape Control－c'，键入Escape键后再Control－c。

· 按Control－d是Prolog的文件结束符。而Emacs的文件结束符是'Control－x，Control－d'，为了统一起见，用'end－of－file'表示文件结束符。

· 每一内部谓词定义均以目标样板开头，如：

setof（？X，＋Goal，－Set）其中X，Goal，Set为元变量，表示各参数。这样就不用说'第一个参数'，'第二个参数'等。变量前的字符和DEC－10 Prolog的模式说明类似，但使用上更为一般。Quintus Prolog中模式标记'＋'，'－'，'？'的含意和DEC－10 Prolog不尽相同。其含意为：

＋ 该参数是谓词的输入。开始时必须已实例化，否则该谓词将失败并往标准出错流发一出错信息。

－ 该参数是输出，由谓词回送。即输出值和任何参数值合一，合一失败则谓词失败；若无值，则谓词成功，输出变量和回送值合一。

？ 这类参数不属于前两类。可以是输入，也可以不例化，根据使用而定。

目前，国内已有许多单位陆续引进了一批SUN工作站，今后会越来越流行起来。为在SUN工作站上开发国家重点科技项目的需要，我们对Quintus Prolog（2.0版）进行了分析和汉化，此项工作以及本书的编译工作是在南京大学计算机科学系陈世福副教授的主持下进行的。

本书由陈世福、潘金贵、袁峰、谢俊元、沈默君、陈兆乾、唐全、陆庆文、樊莉萍、管涛等同志分工合作完稿。谢俊元、袁峰、沈默君、陆庆文分别对一、二、三、四部分作了第一次校对，再由潘金贵对全书作了仔细的修改和编辑整理，最后由郑国梁教授审合定稿。

谢琪同志以及研究生姚威力、陈彬、陈树权、王军、罗秋清等为本书的编译和出版付出了辛勤的劳动，值此表示谢忱。

此外，本书承江苏省经济信息中心激光排版室全体同志大力协作，得以迅速与广大读者见面，值此，表示衷心的感谢。

限于水平和时间仓促，书中难免错误，请读者和用户批评指正。

编译者　1988.12

于南京大学计算机科学系

目　录

第一部分　Quintus Prolog用户指南

第二部分 Quintus Prolog参考手册