ARITY PROLOG 5.0V

使用、参考手册

- Arity//Prolog 完全符合 DEC—10/20 标准。
- 提供解释、编译两种运行方式。
- 内存可利用到 16M；外存可利用 2000M 虚拟空间。
- 可以调用汇编、C、Pascal 及 Fortran；反之也行。
- 支持嵌入式 C 语言编译，允许与 C 混合编程。
- 有较高的运行速度。
- 提供301个固有谓词。
- 总观 Arity/Prolog 在诸多方面优于 Turbo/Prolog。

中国科学院软件研究所
时运电脑公司、海声软件开发公司、
北京科海培训中心联合印制
一九八九年八月

译者：张　敏　孙　华　查良钿　彭春龙

审核：白光野　章继红　付正翔　庞　林　朱　莉

凡希望获得 Arity/Prolog 汉化软件的单位与个人，或已获得此软件，但尚有疑问的单位与个人请与下述单位联系：

- 单位名称：中国科学院软件研究所
- 通讯地址：北京中关村8718信箱
- 联系人：付正翔，张敏
- 联系电话：2565681或2563344转598

（内部发行）

译 者 序

Prolog是逻辑程序设计（PROgramming in LOGic）的缩写，它的核心思想由R.Kowalski于七十年代初期首先提出。1972年法国马赛大学Alain Colmerauer研究小组研制成功了第一个Prolog解释系统，1977年英国爱丁堡大学在DEC System10上实现的Prolog系统功能强而且包含编译程序，是最早能与LISP竞争的系统。Prolog由于其文法简洁、表达能力强和独特的非过程性，很快引起越来越多的注意并赢得了世界上广泛的支持。目前Prolog已经和LISP一样成为最主要的人工智能程序设计语言，许多自然语言处理系统和专家系统外壳是用Prolog写的。

1983年以来，Prolog开始在我国引起注意并逐渐推广应用，已经成为人工智能领域尤其是专家系统建造的主要工具。到目前为止，我国除了VAX-11，Altos，3B，386等机的VMS，UNIX（XENIX）系统下有著名的CProl og和HProlog以外，在IBM-PC MS-DOS(CCDOS）下可以运行从UNIX移植下来的CProlog，HProlog和Prolog-I，Prolog-II，Prolog/i，Prolog86以及Turbo-Prolog，它们符合或基本符合DEC-10/20标准，另外还有Micro-Prolog系列，其中以Prolog/i，CProlog，Prolog-I，II性能为佳。近两年Turbo-Prolog由于其速度快而倍受喜爱。但是Truob-Prolog由于过分强调速度而丢弃了许多Prolog的重要特性。又由于它没能突破MS-DOS 640K内存空间的限制，不能支持较大规模的知识库而仅能应用于小模型试验，很难构造实用人工智能系统。1988年美国Arity公司推出的Arity/Prolog 5.0版克服了Turbo-Prolog的缺点，使得Prolog在IBM-PC机上用于开发人工智能程序尤其是建造知识库系统成为现实。它是我国能在IBM-PC机MS-DOS（CCDOS）下使用的最优秀的Prolog系统，其性能简介如下：

一 Arity/Prolog完全符合DEC10/20标准

在Arity/Prolog环境下，用户程序既可以编译成可执行文件也可以解释执行，因此保留了Prolog的询问等重要功能。它的解释器可以由用户使用Prolog程序、C汇编、Pascal/FORTRAN等进行扩充，增加固有谓词，而Turbo-Prolog仅有编译工作方式（包括内存编译）。它虽然声称符合DEC-10/20标准，实际上差异很大，很难利用已经大量存在的Prolog程序。Arity/Prolog完全符合DEC-10/20标准，固有谓词及工作方式与Clocksion所著《Programming in Prolog》和CProlog完全一致。CProlog是英国爱丁堡大学在VAX-11、PDP-11的UNIX，VMS系统上用C语言实现，可以在很多小型机上运行的著名Prolog系统，我们已将其移植到386（UNIX）、IBM-PC（CCDOS）等计算机上。因此有很多小型机上编制的自然语言处理，专家系统、知识库系统、CAN、CAD等人工智能程序可以很方便地利用。

一致化（Unification）和项的定义是Prolog的重要特点。Prolog的项可以是原子、数字（整数，浮点数）、变量、结构（复合项）和表，一个变量可以与原子、数字、结构和表任

意匹配一致化，表中的元素可以是任意一类项，也就是说一个变量既可以是数据（原子，数字，表）又可以是程序（谓词，子句）。Turbo-Prolog过分强调提高速度，为此它要求在程序开始部分定义变量和谓词，而且对变量传递的类型和格式要求十分严格。它要求每个项和变量必须严格定义为独立的整数、串、符号、整型表、浮点表、串表等，不允许是谓词子句而且变量传递和项之间匹配的类型必须严格一致。这些要求不但使用户编程十分不便，更重要的是Prolog语法简洁描述能力强的优点也受到限制。随之而来的问题是，与此有关的一些固有谓词在Turbo-Prolog中被舍弃了。例如：

1．在自然语言处理、机器翻译、定理证明中非常有用的定义操作符谓词（op）在Turbo-Prolog中被丢掉了。

2．Turbo-Prolog去掉了调用目标谓词（call（GOAL）），而且增删子句谓词（assert，asserta，assertz，retract等）只能增删预先定义的事实，但是这些谓词对机器学习、自动程序生成等工作十分有用。

3．有关结构成分的建立和取接谓词（STRUCT = ..LIST，functor，arg等）和与子句有关的谓词（clause等）在Turbo-Prolog中都被舍弃，而它们是Prolog具有灵活的控制结构并且能够自动生成程序的重要基础。

因此，熟练的Prolog程序员在使用Turbo-Prolog时常常感到不便，而以上特性在Arity/Prolog的解释器和编译器中均被保留并与CProlog一致。

二　Arity/Prolog支持大容量知识库

Arity/Prolog备有一个内部数据库系统，其内部数据库管理谓词与CProlog一致（例如：record，recorda，recordz，instance等）。并针对IBM-PC机扩充功能如下：

1．内部数据库可以使用直致2千兆的虚拟存储器空间，实际范围由你的系统磁盘决定。

2．内部数据库可以使用Lotus/Intel/Microsoft EMS扩展内存，也就是说，在IBM-PC的MS-DOS（CCDOS）下可以管理十几兆的物理存储器空间。

3．除可以使用标记外（例如用instance（Ref，Term））内部数据库增加了B+树索引和Hash表索引功能。

内部数据库的设立和扩充为在IBM个人计算机上构造知识库系统提供了良好的基础。

三　Arity/Prolog吸取了过程语言的优点

Prolog是一种非过程性语言。然而，在实际应用中常会遇到一些情况采用过程处理更方便，效率也更高。例如在过程语言中经常用到for next和if then等语句，在Prolog编程时遇到此类情况就显得笨拙了。Arity/Prolog为此扩充了相应的过程性语言功能，可以进行加1、减1计数循环，也可以执行开关语句（case），还有if then、if then else等。

更令人高兴的是，Arity/Prolog备有一个嵌入式C语言，Arity/Prolog允许与C语言混合编程。在Prolog程序中可以使用C语言的宏定义、常量、变量、结构、联合、枚举、指针、地址、数组、函数、表达式、包含文件等等。

Turbo-Prolog可以与汇编、C、Pascal/FORTRAN连接，但是由于没有提供方便的界面，很难实用。Arity/Prolog 为汇编提供了20个宏和库程序，为C、Pascal/FORTRAN 分 别 提供了17个库函数。它们在Prolog和相应语言之间对变量、短整数、长整数、浮点数、原子、串、函数进行类型判别和交换。

不但Arity/Prolog可以调用汇编、C、Pascal/FORTRAN，而且C、Pascal/FORTRAN程序也可以调用Arity/Prolog。

四　Arity/Prolog保持了高速度

Arity/Prolog 在保留并扩充了 Prolog 原有特性的基础上仍然保证了很高的执行速度。我们在IBM-PC/AT兼容机上对几种有代表性的Prolog系统测试速度如下表：

	汉诺塔（12个）	八皇后
Arity/Prolog（解释）	10.27（秒）	167.58（秒）
Arity/Prolog（编译）	1.37（秒）	37.90（秒）
Turbo-Prolog（编译）	0.38（秒）	10.05（秒）
Turbo-Prolog（内存）	0.38（秒）	10.33（秒）
Prolog/i（解释）	260（秒）	585（秒）
Prolog-I（解释）	136（秒）	330（秒）
Prolog86（解释）	240（秒）	560（秒）
CProlog（解释）	270（秒）	610（秒）
HProlog（解释）	60（秒）	170（秒）
Micro-Prolog（解释）	450（秒）	760（秒）

五　Arity/Prolog的其他特性

Arity/Prolog提供了301个固有谓词、20个汇编语言宏和子程序、17个C语言联接函数、7个Pascal/FORTAN联接函数。而Turbo-Prolog 仅提供了 129 个固有谓词，CProlog 也只有130个固有谓词。固有谓词的增加表明功能的增强。例如：

对数据处理Arity/Prolog不但提供了类似C语言的数学计算谓词和嵌入式C语言而且支持8087，80287等浮点处理器。

对回朔控制则增加了剪切谓词，它是截断谓词的扩充，使对回朔的控制更方便灵活。

增加了12个串处理谓词，提高了对字符串的处理能力。

针对I/O管理，增加了类似C语言流式文件管理能力和低级I/O接口。

提供了良好的交互介面，如光标、时间、日期、窗口、菜单和鼠标等控制管理谓词。并提供了一个全屏幕文本编辑谓词，与Turbo-Prolog不同的是用户生成的文本编辑窗和编辑控制键可以自由定义。

本书的出版由于时间仓促，再加上一些其它原因造成文中难免会有这样或那样的错误。请读者愿谅！

第一部分　启动 Arity／Prolog

总　目　录

第二部分 建立编译的应用软件

第三部分 与其它程序设计语言相接

Arity/Prolog　语言参考手册