

国外计算机 辅助决策应用范例

原著〔美〕 Robert J. Mockler

翻译 石宇良 石念珊 沈兰 张柯

审校 曹东启



中国铁道出版社

国外计算机辅助决策应用范例

原著〔美〕Robert J. Mockler

翻译 石宇良 石念珊 沈兰 张柯
审校 曹东启

中 国 铁 道 出 版 社

1998年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书是介绍各种类型用于管理、投资、评估等领域的计算机辅助决策系统。本书的最大特点是提供了一批真实的、成功的国外计算机辅助决策应用范例。通过对这些范例进行介绍和分析,读者不但可以了解到国外在计算机辅助决策领域的开发技术和发展动态,而且可以了解国外在金融、管理等领域的决策新技术和方法。

本书中的十九个范例是由美国著名管理学专家、纽约州宏观管理研究所主任罗伯特·莫克来先生提供的。这些范例是罗伯特·莫克来先生及其助手为用户开发的实际计算机辅助决策系统,包括银行贷款审计,公司股票转移审计,投资规划,市场分析决策等方面的范例。

本书的读者对象是各类管理人员,从事计算机管理应用软件的开发人员,管理人员培训班学员,财经、管理、信息和计算机专业的学生等。

图书在版编目(CIP)数据

国外计算机辅助决策应用范例/(美)莫克来(Mockler, R. J.)著;石宇良等译. —北京:中国铁道出版社,1997. 9

ISBN 7-113-02803-9

I. 国… II. ①莫… ②石… III. 决策支持系统-计算机应用 IV . TP399

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 21832 号

Developing Knowledge-Based Systems

Using An Expert System Shell

Robert J. Mockler

Macmillan Publishing Company

1992 New York

国外计算机辅助决策应用范例

原著〔美〕Robert J. Mockler

翻译 石宇良 石念珊 沈兰 张柯

审校 曹东启

*

出版·发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑:殷小燕

责任编辑:殷小燕

封面设计:马 利

印 刷:北京市燕山联营印刷厂

开 本:787×1092 1/16 印张:16 字数:393 千

版 本:1998年4月第1版第1次印刷

印 数:1—2000册

书 号:ISBN7-113-02803-9 TP·274

著作权合同登记号

图 字:01—95—346

定 价:29.40元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

序 一

21 世纪将是全面推行“信息社会”的世纪。随着信息技术的发展,计算机不只是帮助人们进行“计算”,也帮助人们进行“算计”,也就是说计算机技术在各行各业起的重要作用将不仅体现在计算、控制、统计等方面,而且将更多地体现在管理决策领域。

计算机辅助决策系统是计算机技术、管理信息技术,尤其是人工智能技术与管理科学结合的产物,是计算机在管理决策领域的典型应用。近年来,计算机辅助决策系统在世界各国,特别是在经济发达的美国,引起了广泛重视并取得了惊人的发展。

本书原著作者罗伯特·莫克来先生是美国著名的管理学教授,曾多次来华讲学。原著《Developing Knowledge-based Systems Using An Expert System Shell》是莫克来教授长期从事计算机辅助决策系统理论、方法和实践的学术结晶,是本领域理论性和实践性都比较强的一部著作。

本世纪末到下世纪初是我国经济发展的关键时期,经济体制将从传统的计划经济体制向社会主义市场经济体制转变,经济增长方式将从粗放型向集约型转变。在这个过程中,无论作为微观经济主体的企业,还是作为宏观经济控制的主体的政府,都迫切需要计算机辅助决策技术的支持。希望本书的出版将对建立我国社会主义的市场经济起到积极的推动作用。

工程院院士

计算机学会副理事长

汪成为

1998 年 2 月 23 日

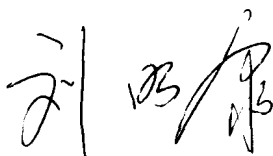
序 二

当前,国际政治经济环境动荡不定,金融市场的竞争日趋激烈,金融决策的准确实时与否在很大程度上决定着金融业的兴衰。西方发达国家,尤其是美国,非常重视计算机辅助决策系统等最新科学技术成就在金融、管理等领域的应用并有许多成功的经验。

《国外计算机辅助决策应用范例》一书是美国著名管理学专家、纽约州宏观管理研究所主任罗伯特·莫克来经典之作,其最大特点是提供了一批真实的、成功的国外计算机辅助决策应用范例。通过对这些范例进行介绍和分析,我们不但可以了解到国外在计算机辅助决策领域的开发技术和发展动态,而且可以了解国外在金融、管理等领域的决策新技术和方法。

随着我国社会主义市场经济体制的建立和完善,金融业在我国国民经济中的地位和作用发生了根本的变化,金融业已从单一的信用中介部门发展成为国民经济的重要支柱部门。金融宏观调控在国民经济管理中起着越来越重要的综合调节作用。因此,学习和借鉴国外的金融电子化方面的管理经验、理论和技术,改造我国落后的银行作业方式,建立以计算机网络为支撑的,集金融业务处理、金融信息管理和金融辅助决策为一体的现代化金融信息系统,实现金融电子化,对加快我国金融业的发展是很有意义的。

国家开发银行副行长



1998年2月24日

译者的话

随着信息时代的到来,人类社会正在发生翻天覆地的变化。“知识就是力量”这一历史格言在今天更显示出其特殊的意义。世界各国的政治家、经济学家都将“21世纪是知识的世纪”作为规划未来发展战略的起点。掌握知识就掌握了通向未来的钥匙。以知识为基础的专家系统和决策支持系统正由于它们增强掌握知识、利用知识的能力而日益受到高度重视。

目前,我国社会正处在高速发展时期,国民经济正从计划经济转变为市场经济,迫切需要吸收和消化世界上的高新技术和先进管理经验。为此,我们翻译了《国外计算机辅助决策应用范例》这本书,介绍各种类型用于管理、投资、评估等领域的计算机辅助决策系统。

本书的最大特点是提供了一批真实的、成功的国外计算机辅助决策应用范例。通过对这些范例进行介绍和分析,读者不但可以了解到国外在计算机辅助决策领域的开发技术和发展动态,而且可以了解国外在金融、管理领域的决策新技术和方法。

本书原著作者罗伯特·莫克来先生是美国圣约翰(St. John's)大学商务研究生院的教授、纽约州宏观管理研究所主任和圣约翰大学人工智能中心主任。罗伯特·莫克来先生长期以来从事企业战略规划和基于知识的商务应用系统的研究、教学和开发。在过去的20年内,罗伯特·莫克来先生写了30多本有关企业宏观规划、管理决策、计算机辅助决策方面的著作。罗伯特·莫克来先生还主持圣约翰(St. John's)大学商务研究生院高级管理人员培训班,该培训班为包括中国在内的许多国家的政府和企业管理人员提供了培训服务。罗伯特·莫克来先生对中国有特殊的感情,曾多次来华讲课,进行学术交流,已有多部著作在中国出版。

本书由石宇良同志翻译简介部分、第一章、第三章、第六章、第七章、第八章、第十一章、第十九章,石念珊同志翻译第二章、第四章、第五章、第十章、第十四章、第十八章,沈兰同志翻译第九章、第十二章、第十三章和附录A,张柯同志翻译第十五章、第十六章、第十七章和附录B。最后由石宇良同志统稿。曹东启研究员担任本书稿校对、殷小燕女士担任本书编辑,他们为此付出了辛勤的劳动,译者对他们表示衷心感谢。

最后,译者要说明的是,尽管译者对原书的内容反复推敲和理解,但由于原书涉及领域很多、知识面很广,难免有译得不准确的地方,译者恳切地希望读者给以指正。

译者

1997年8月19日

目 录

基于知识系统简介

1. 什么是基于知识系统(KBS).....	1
2. 知识在 KBS 中是如何表示的	3
3. 一个 KBS 是如何思考或推理的: 推理机制	5
4. KBS 的编程语言和开发工具	6
5. 原型的重要性.....	7
6. KBS 开发生命周期	7

第一部分 金融和审计方面的基于知识系统(KBS)

第一章 商业银行分行贷款审计

1.1 系统原型概述	10
1.1.1 环境情况	12
1.1.2 符合性.....	13
1.2 原型系统的归档	14
1.2.1 系统概述及目标	14
1.2.2 系统文档	14

第二章 联合信托股票转移审计

2.1 系统原型概述	18
2.1.1 审计过程的步骤	19
2.1.2 评估审计风险和内部控制	21
2.1.3 建议生成过程	23
2.1.4 一个典型的决策情形	24
2.2 原型系统的归档	24
2.2.1 系统概述及目标	24
2.2.2 系统文档	24

第三章 资本投资规划

3.1 系统原型概述	27
3.1.1 详细的市场分析	27
3.1.2 金融分析	29

3.2 原型系统的归档	32
3.2.1 系统概述及目标	33
3.2.2 系统文档	33

第四章 国际信贷决策

4.1 研究领域的概述	37
4.1.1 工作情形和决策的确定	37
4.2 系统原型概述	40
4.2.1 国外信贷风险评估	40
4.2.2 其它输入及得出的建议	42
4.3 原型系统的归档	43
4.3.1 系统概述及目标	43
4.3.2 系统文档	44

第五章 企业吞并和购买分析

5.1 系统原型概述	50
5.1.1 协同因素	51
5.1.2 财政、投资因素	53
5.2 原型系统的归档	55
5.2.1 系统概述及目标	55
5.2.2 系统文档	55

第二部分 市场分析方面的基于知识系统(KBS)

第六章 国际分销渠道选择

6.1 作为原型的系统概述	61
6.1.1 国际市场决策环境	61
6.1.2 产品销售战略选择	62
6.1.3 产品销售策略的决定过程	63
6.1.4 选择产品销售渠道成员的要素	64
6.2 对原型系统的编档	66
6.2.1 系统的回顾和目标	66
6.2.2 系统文档	66

第七章 新产品投资决策

7.1 系统原型概述	71
7.1.1 内部因素	72
7.1.2 竞争因素	73
7.1.3 全局市场因素	74

7.2	关键因素和系统建议	74
7.3	原型系统的归档	75
7.3.1	系统概述及目标	75
7.3.2	系统文档	75

第八章 零售商店地址选择决策

8.1	系统原型概述	80
8.1.1	关键因素评价	80
8.1.2	作出建议	84
8.2	典型决策实例	84
8.2.1	初步分析;有利	85
8.2.2	外部条件;有利	85
8.2.3	内部条件;有利	85
8.2.4	建 议	85
8.3	原型系统的归档	86
8.3.1	系统概述及目标	86
8.3.2	系统文档	86

第九章 企业投资决策

9.1	原型系统概述	89
9.1.1	个人的能力和资金	90
9.1.2	商业展望	91
9.1.3	新风险提案	91
9.1.4	专家的功能和最终建议	92
9.1.5	典型决策实例	93
9.2	原型系统文档编制	94
9.2.1	系统回顾和目标	94
9.2.2	系统文档	95

第十章 进入国际市场的战略

10.1	原型系统概述	101
10.1.1	战略规划概况	101
10.1.2	多国战略规划的因素	102
10.1.3	原型情况的因素	104
10.1.4	典型决策实例	108
10.2	原型系统归档	108
10.2.1	系统回顾与目标	108
10.2.2	系统文档	108

第三部分 计算机系统方面的基于知识系统(KBS)

第十一章 计算机安全评估

11.1 原型系统的概述	110
11.1.1 有风险存在的系统	111
11.1.2 用户安全	112
11.1.3 程序和数据安全	112
11.1.4 造成风险存在的因素	112
11.1.5 用户安全的确定	113
11.1.6 程序和数据安全的确定	113
11.1.7 小结及案例说明	114
11.1.8 实际情况如下	114
11.2 原型系统的文档说明	115
11.2.1 系统概貌和目标	115
11.2.2 系统文档	115

第十二章 软件开发项目规划

12.1 原型系统的概述	119
12.1.1 有关因素	119
12.1.2 决策如何做出	120
12.1.3 典型决策示例	124
12.2 原型系统的归档	125
12.2.1 系统概述及目标	125
12.2.2 系统文档	125

第十三章 软件选择

13.1 系统原型概述.....	129
13.1.1 选择软件类型	129
13.1.2 选定特定的软件包	130
13.1.3 典型决策实例	131
13.2 原型系统的归档	132
13.2.1 系统概述及目标	132
13.2.2 系统文档	132

第十四章 一个基于知识系统的初步审查

14.1 原型系统概述	137
14.1.1 影响决策的因素	137
14.1.2 建议以及如何判断这些建议	144

14.1.3 典型事例分析	144
14.2 原型系统的归档	146
14.2.1 系统概述及目标	146
14.2.2 系统文档	146

第四部分 技术生产领域的基于知识系统(KBS)

第十五章 服务合同提议的评估

15.1 原型系统概述	152
15.1.1 初步调查	152
15.1.2 公司资源	153
15.1.3 用户和项目潜力	154
15.2 原型系统的归档	156
15.2.1 系统概述及目标	156
15.2.2 系统文档	156

第十六章 项目管理规划

16.1 系统原型概述	159
16.1.1 计划生命周期	159
16.1.2 项目决策的关键知识	160
16.1.3 系统建议	163
16.1.4 典型决策实例	163
16.2 原型系统的归档	164
16.2.1 系统概述及目标	164
16.2.2 系统文档	165

第十七章 制造决策系统

17.1 系统原型概述	168
17.1.1 背景材料	168
17.1.2 关键因素	169
17.1.3 最终建议	173
17.2 原型系统的归档	174
17.2.1 系统概述及目标	174
17.2.2 系统文档	174

第十八章 关于废除石棉的决策

18.1 系统原型概述	178
18.1.1 背景材料	178
18.1.2 决策过程的关键因素	178

18.1.3 原型系统建议	182
18.2 典型决策实例	184
18.3 原型系统的归档	185
18.3.1 系统概述及目标	185
18.3.2 系统文档	185

第十九章 障碍赛马决策

19.1 原型情况概述	188
19.1.1 赛场因素	189
19.1.2 缩小决策范围	189
19.1.3 内在因素和外部因素	192
19.1.4 外部因素	193
19.1.5 临场表现因素	193
19.2 原型系统文档	193
19.2.1 系统概貌和目标	193
19.2.2 系统文档	193

附录 A 如何使用专家系统工具开发基于知识的系统

A.1 知识工程的任务	196
A.2 KBS 的开发周期:一个情况管理的过程	196
A.3 为 KBS 的开发选择一个决策、问题或任务	197
A.4 基本的 KBS 开发工作	198
A.5 开发过程的复杂程度	202
A.5.1 分析和评估知识领域	202
A.5.2 对决策情况的细化	204
A.6 将系统放到计算机系统中	208
A.6.1 建立系统建议书	208
A.6.2 系统规格(需求)说明	209
A.6.3 系统依赖关系图	209
A.6.4 建立决策表	210
A.6.5 设计和建立知识库	210
A.7 知识获取:一些特殊的问题	230

附录 B 怎样使用 KBS 开发工具 M.1 建立自己的 KBS 并运行 KBS

B.1 目 标	233
B.2 初始数据	239
B.3 规 则	240
B.4 提 问	240
B.5 用户界面部分	241

B. 6	M. 1 格式知识库的编辑和专家系统文件装入	241
B. 7	运行(咨询)一个专家系统	241
B. 8	可信度因子	242

基于知识系统简介

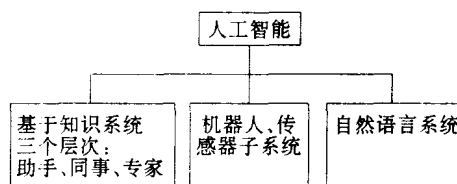
简介这一部分帮助读者了解：

- * 什么是基于知识系统(Knowledge-Based System, 简称为 KBS)
- * 知识在 KBS 中是如何表示的
- * 一个 KBS 是如何思考或推理的：推理机制
- * KBS 的编程语言和开发工具
- * 原型的重要性
- * KBS 开发生命周期

1. 什么是基于知识系统(KBS)

先介绍一下基本定义。如图 I.1 所示, KBS 是人工智能的一个分支。基于知识系统的功能可以达到助手、同事或专家水平。

人工智能是使计算机能执行类似人类智能的任务或功能的技术。关于人工智能目前没有统一定义,一般认为,它包括自然语言理解、机器人和传感器子系统、基于知识系统等。



图I.1 人工智能的分支情况

基于知识系统也称专家系统,是模拟某一

领域专家智力活动的计算机系统。专家们做出决策或提出建议,如决定银行信贷的客户、确定汽轮机的装配步骤或一些具体操作等。KBS 实现了这些智能化的行为。KBS 使用户感到与它打交道就像和人类专家打交道的一样。

正像人类专家一样, KBS 可以通过与用户的对话抽象出所需要的信息并得出结论或提出解决问题建议。它还可以向用户解释得到某个结论的理由。图 I.2 列出一些已经商品化的 KBS 软件包。这些系统包括辅助投资决策、电讯网络等。

一个 KBS 常常与传统的计算机系统结合使用。例如,金融规划系统经常包含一个传统的金融模拟系统,后者再与 KBS 结合来评估一些更加主观的决策标准,如规划的前提条件。KBS 系统还经常与数据库系统一起使用。总之, KBS 系统与传统的计算机软件 and 系统有千丝万缕的联系。

知识库是 KBS 最重要的部分,它是某一领域专家经验和知识的集合。在本书中,专家的概念是相对的,它代表一个应用领域专业工作人员或有熟练工作技巧的人员。

基于知识的系统有时是通过应用领域来分类的。也可以按照问题的类型来分类。

著名的早期 KBS 系统包括:

图 I.3 是按问题对 KBS 进行的一种分类。

ACE(AT&T)电话线路的维护提供故障检测 和分析报告系统	GENESIS(IntelliCorp)生物工程师分析 DNA(脱氧核糖核酸)分子辅助决策系统
AS/ASQ(Arthur Young)审计辅助工作系统	INTELLIGENT SECRETARY(Nippon T&T) 公司人员的规划系统
AUDITOR(U. of Illinois)公司收入 检验和审计系统	MORTGAGE LOAN ANALYZER(Arthur Andersen) 房地产投资决策系统
AUTHORIZER'S ASSISTANT(American Express) 信用卡识别系统	PERSONAL FINANCIAL PLANNER(A. D. Little) 个人资金使用计划辅助决策系统
BUSINESS PLAN(Sterling Wentworth Corp) 个体或小型企业经营规划系统	PLANPOWER (Applied Expert Systems) 金融专家咨询系统
CASH VALUE(Heuros Ltd.) 投资项目辅助决策系统	(R1)XCON (Digital Equipment Corp/Carne- gie-Mellon)计算机配置专家系统
COMPASS (GTE Corp.) 电话线路故障处理专家系统	STRATEGIC MANAGEMENT OF TECHNOLOGY (A. D. Little)公司关键技术开发投资规划 专家系统
CONCEPT(tyashare) 顾客市场模拟分析系统	SYTELLIGENCE 商业风险评估分析专家系统
DELTA(GE) 柴油发动机故障检测及 处理系统	TAXADVISOR(U. of Illinois) 不动产税收 咨询专家系统
DRILLING ADVISOR (Teknowledge) 石油钻井专家咨询系统	TICON(U. of Minnesota) 计算机公司内部 控制系统
EDP AUDITOR (Brigham Young and U. of Florida) 审计工作人员学习计算机培训系统	TRADER'S ASSISTANT(A. D. Little) 股票交易专家咨询系统
EXPERRTAX (Coopers & Lybrand) 税收计算咨询系统	XSEL(Dogotal Equipment)
FIN PLAN (Wright Patterson Air Force Base) 家庭投资咨询系统	
FINACIAL ADVISOR(Palladian) 项目、产品投资咨询专家系统	
FOLIO(Stanford) 顾客投资分析系统	

图 I.2 已投入使用的商用基于知识的软件系统

类 型	表征的问题	系统的种类
诊 断	由观测事物推导系统故障	医学类, 电子类, 经济分析类, 审计, 机器修复
监 视	比较各种观测数据以发现系统变化	管理控制, 核电厂运行监控
调 试	指出故障的补救办法	计算机软件
维 修	执行一个规划来完成一个指定的补救方法	汽车, 计算机, 电话
教 育	诊断, 检查和修正学生的行为	辅导, 补课
控 制	解释, 预测, 修订和监控系统行为	航空控制, 战场管理, 生产过程控制
翻 译	由传感器数据推出状况描述	语言理解, 图形分析, 制图
设 计	满足约束条件的目标方案	电路设计, 预算, 程序自动生成
规 划	设计动作行为	宏观规划, 过程规划, 军事规划
分 类	描述满足指定条件的物体的集合	规划, 计划, 审计, 预测

图 I.3 专家系统应用分类

名称(开发单位)	应用领域
DENDRAL(斯坦福大学)	化学分析
HASP/SLAP(斯坦福大学)	军用船只识别
HEARSAY-II(卡内基-梅伦大学)	语音识别

INTERNIST/CADUSEUS(匹斯堡大学)	医学诊断
MACSYMA(麻省理工大学)	代数化简和集成
MYCIN(斯坦福大学)	医疗诊断
PROPECTOR(斯坦福大学研究所)	矿藏诊断
PUFF(斯坦福大学)	医疗诊断

早期的基于知识系统是在美国的一些著名的大学开始的，如上面谈到的卡内基—梅伦大学、匹斯堡大学、麻省理工大学和斯坦福大学等。涉及的应用领域包括农业、化工业、制造业、医疗业、地质学和军事科学等。

近年来，人们越来越注意基于知识系统在商业上的应用。商业公司对应用基于知识系统显出前所未有的热情。如化学工业巨头杜邦公司在 1990 年宣称，有上百种基于知识系统在该公司运行；到 1993 年，杜邦公司已有 1000 多种基于知识系统在市场决策、工业控制等不同部门运行。著名的斯科莫儿建筑公司声明他们在 90 年代将开发各种用于建筑设计的基于知识系统。许多大的银行和保险公司已经有了用于金融辅助决策的基于知识系统。

2. 知识在 KBS 中是如何表示的

首先我们介绍一下 KBS 的基本组成。如图 I.4 所示，一个典型的 KBS 由：知识库、推理机、控制机制、用户界面、计算机硬件构成。

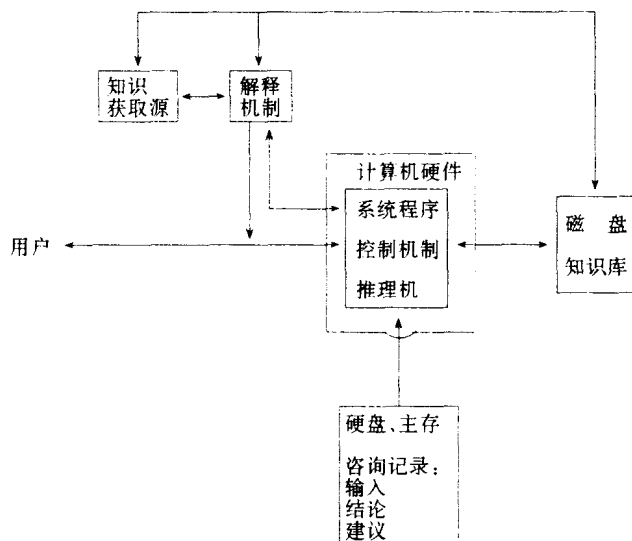


图 I.4 KBS 的主要组成部分

KBS 组成部分中，知识库和推理机是两个最重要的部分。本节先介绍知识库的构成或叫做知识的表达；下一节介绍推理机的问题。

在 KBS 中，知识主要是利用 IF—THEN 规则形式来表达的。IF—THEN 规则是基于知识系统最常用的知识表达方法。图 I.5 是 IF—THEN 规则的例子。规则在 IF 语句中指出条件或前提，在 THEN 语句中指出行动或结论。

另外一种知识表达方式是题问方式。基于知识系统可以向用户询问解决问题的有关信息。图 I.6 是一个简单的向用户询问的例子。

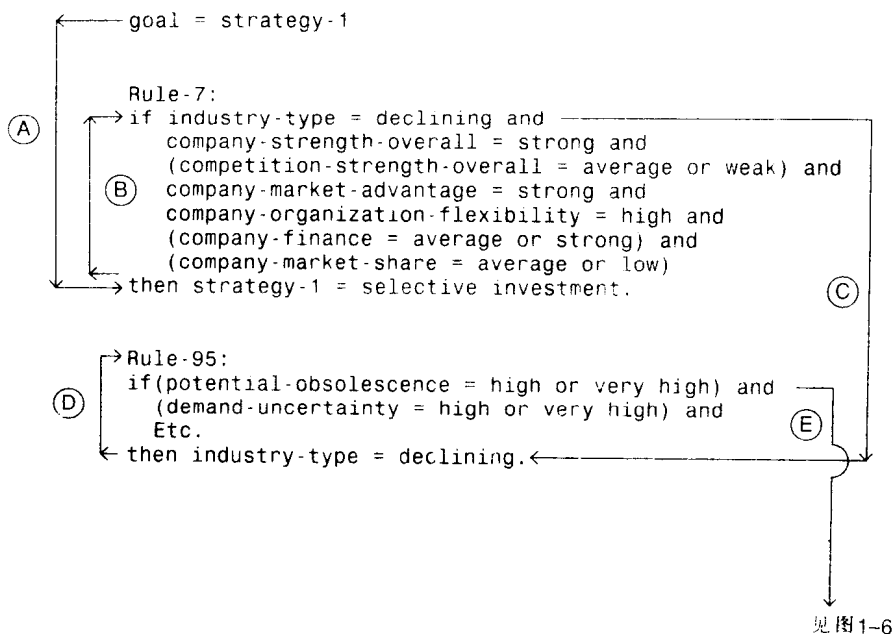


图 I.5 宏观规划 KBS 知识库中的 IF-THEN 规则例子

```

question(potential-obsolescence) = 'How would you characterize
                                     the potential for
                                     technological obsolescence
                                     in this industry segment
                                     [very low, low, average,
                                     high, very high]?'

question(demand-uncertainty) = 'How would you assess the
                                uncertainty of future demand
                                in this industry segment
                                [very low, low, average,
                                high, very high]?'
  
```

—— 上面的第一个问题已存储在知识库中，系统将在屏幕上提示用户如下： ——

```

How would you characterize the potential for technological obsolescence in this industry segment[very low,
low, average, high, very high]?

>>(A user types an answer in here.)
  
```

图 I.6 宏观规划 KBS 的询问例子

还有一种知识表达方式是使用对象和框架来描述相关的信息。当然，这需要对应用领域进行深入分析，提取关键对象等工作。图 I.7 是一个对象框架的例子。对象框架之间可以构成层次结构。图 I.8 是一个层次结构的例子。