

专家系统应用于银行信贷专业的推理与设计

姜振斐 (西安工商银行计算中心)

摘要: 本文旨在用 ES 探索银行信贷业务的推理方法与设计方法。推理技术主要采用确定性理论的应用和模糊推理模型(FRM)。

一、国内外计算机专家系统现状

专家系统是当代计算机应用高度发展的一种新的创造,它的基本思想是使计算机的工作过程竭尽全力来模拟人类领域专家解决实际问题的过程,也就是模拟人类领域专家如何应用他们长期积累的知识、经验来解决各学科中具体问题的方式、方法、步骤。专家系统最早是由美国斯坦福大学于 1965 年创制。研究的第一个专家系统叫 DENDRAL。它的具体任务是:在已知某类有机化合物的分子式及其质谱特性下,要求确定它的分子结构式。以往这种工作是由化学家根据自已的知识与实际经验,通过分析质谱,对该化合物的分子结构作出正确的解释。从这以后,各种各样的专家系统像雨后春笋般地遍及各类专业领域,从医学到地质、气象,从化学分析到复杂系统的故障诊断,以及系统的预测等等,受到社会各界的广泛应用。大致有以下类别:解释系统、预测系统、诊断系统、设计系统和控制系统等。

目前,专家系统已有很广泛又很重要的应用,如美国新闻署华盛顿电:“从理论上说,专家系统可以设计成解决各种特定方面的问题”。世界先进国家运用专家系统能作出令人信服的医疗诊断、理解电子线路、解释油井的波形等。我国在专家系统方面也有了一定的发展,已在医学、气象、电子等专业应用专家系统解决了许多实际问题。我国金融界在这方面还未开发出应用专家系统。

二、对我国信贷专业应用专家系统的探索

金融界能够应用专家系统的范围很广泛,各个专业都有发挥其作用的天地,特别是计划、信贷部门更应率先开发。现就信贷专业应用专家系统提出一些设想。

(一)目的、要求

我国目前贷款种类繁多,有流动资金贷款、技术改造贷款、固定资产贷款、商业网点设施贷款、科研技术开发贷款等。各种贷款用途的要求不同,其制度、规定也不尽相同,有其不同的规律、规则。应用专家系统旨在解决如下问题:一是贷款发展变化趋势的预测,二是贷款总需求与各类贷款最佳分配方案,三是贷款项目情况分析,使人们了解到为什么要贷,为什么不贷,贷多少最为合适。四是对贷款预测结果、总需求、最佳分配等情况进行可信度推理,得到量化的可信度值。总的来说这是属于预测专家系统。预测系统的任务是根据过去和现在的信息,用推理机制来预报未来的趋向。这样预测需要有关时间的推理技术,预测程序还必须能查找时间事件,并拥有合适的模拟方法来随时改变模拟环境的状态。而预测问题的关键在于:能综合不完整的信息,使用假设推理技术预见各种可能出现的未来变化,并对未来变化进行可信度推理演算。因此要输入不同情况的数据,利用不同类型的数据,灵敏地反映出可能出现的情况。从而使我们能够胸有成竹地去应付变化多端的未来经济、金融状况,较好地处理银行各项信贷工作。

我国银行贷款,目前主要是信用贷款,风险较大,随着市场经济深入发展,显而易见贷款的预测更为重要。

(二)掌握重点

预测技术是一项系统工程,具有全局性、关联性、最优性、综合性和实践性。它并不是几个方法和模型及推理技术上的简单套用,而应运用数学模型和计算机技术,结合专家长期积累的实际经验和分析方法,以系统论、控制论、信息论及数学方法等理论为基础。其重点应放在技术方法和测量方法上,拿到一个信贷预测项目首先要

判断是定性,还是定量、定时,然后再区分出预测期限,是长期、中期、还是短期。根据不同的要求选出合适的技术模型方法。预测的准确性,主要是用历史的实际数据来检验。关键是将预测的偏差掌握好,就可得知预测的可行性和可信性,这个偏差是靠人们长期积累的经验来平衡掌握的。通过对偏差的可信度推理计算,得出具体可信度值。

(三)系统结构

整个预测信贷专家系统由四大部分组成,即知识库、数据库、推理机、贷款种类分配预测、偏差值计量等进行规则表示。

数据库主要存储贷款预测的已知事实和专家评判预测可信度计分值。推理机主要进行贷款预测模型和预测方法及可信度判断的推理过程。知识界面主要解决用户对贷款预测结果所提出的询问和一些疑点的解答,具有解释功能,并能通过用户获取新的知识,使之自动化。

系统结构如图 1 所示:

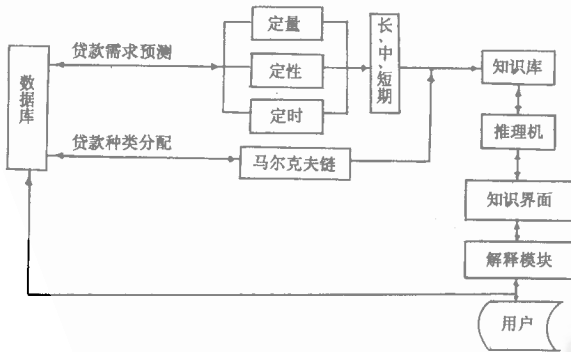


图 1

1.知识库

在知识库中,用专家系统语言为识别贷款需求预测总趋势和需求量及各类贷款最佳分配比例和可信度的知识进行编码,存入计算机,以形成所需要的知识库。知识库的知识用规则来表示:

规则 1: 如果贷款需求是定性的,则该贷款需求趋势用专家预测法、测算法、德尔菲法、定性概率法、经济寿命法来进行预测,以确定总的宏观趋势。

规则 2: 如果贷款需求是定量的,则该贷款需求量方

法可采用回归预测和平滑预测技术及模糊数学可量化计算。

规则 3: 如果贷款需求是定时的,则该贷款需求时间序列预测,预测程序必须能查找时间事件,通过时间的查找得到贷款的定时体现。

规则 4: 如果要预测出贷款种类最佳分配范围,则用马尔柯夫链技术模型进行推算,以期得到各贷款种类的比例数。

规则 5: 如果贷款需求是测量的,则用历史数据进行测量并计算出偏差值,以期了解预测的准确度。

规则 6: 如果对贷款预测是可信度分析,则用领域专家对各类事件结果进行分值表示,用于推理计算。

知识库结构如图 2 所示:

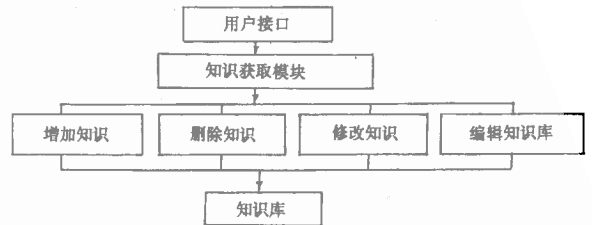


图 2

2.数据库

数据库存放用户告知的一些事实及由此推得的一些事实,以表格形式存入计算机内。

定性预测: 贷款分总量与各种类分量趋势预测。这就要求有贷款社会需求量、储蓄存款量、对公存款量、企业产品销售收入、物价指数等数据。

定量预测: 存储与贷款有关的大量历史统计数据。其中每年末贷款余额、货币流通量、社会商品零售额、物价总水平、储蓄存款额、对公存款额、费用水平、各贷款企业的产值、产量等。

最佳分类比例预测: 1907 年马尔柯夫(Markov)发现,某些事件其第 n 次试验的结果,常决定于其第 $n-1$ 次试验的结果,且此结果的转移过程中存在一个转移概率。一连串这种转移过程之整体,称为马尔柯夫链。应用马尔柯夫链来预测未来随机事件的趋势变化,称为马尔柯夫分析。将各种类贷款的历年末贷款余额的新增与减少的数据存入,按概率向量元素逐一列出。以此计算转移概率向量,从而得出分配比例。

预测结果测量: 存储与贷款有关的历史数据。用这些历年来的事实, 来测定预测的概率值, 计算出偏差值, 由此得到预测的准确度。

定时预测: 记录一组按时间排列起来的贷款余额、货币流通量等的数据库, 通过推理时间的查找得出时间序列表示。

可信度分析: 对预测结果采用确定性理论应用以及 FRM(模糊推理模型), 求出顶层结论的可信度。

3. 推理机制

推理机工作时, 先假定一个可能成立的子目标, 试用知识库中的事实或人机会话期间得到的知识证明它为真, 若证明失败, 则系统向前搜索(正向推理), 直到发现另一个假设, 然后再次使用反向推理证明为真。周而复始直到所有目标都被证明为真, 或所有可能的路径都已测试。针对贷款定性、定量、定时、贷款种类最佳分配预测采用正向推理过程, 而用反向推理出预测结果的偏差值和可信度。这就是反向为准, 正向为辅的推理过程。

采用确定性理论来应用于信贷预测的偏差计算。在确定性理论中, 知识的不确定性是用可信度因子表示。

初始证据的可信度因子由用户在系统运行时提供, 非原始证据的可信度因子由可信度因子的更新算法得出。若已知规则的可信度因子 $CF(B, A)$ 和前提的可信度因子 $CF(A)$, 则结论的可信度因子由下式决定:

$$CF(B) = CF(B, A) \cdot \max\{0, CF(A)\}$$

若前提 A 是子条件 A_i 的逻辑组合时, 前提 A 的可信度因子由下列各式确定:

$$CF(A) = CF(A, AND A_2 AND \dots AND A_n)$$

$$= \min\{CF(A_1), CF(A_2), \dots, CF(A_n)\}$$

$$CF(A) = CF(A_1 OR A_2 OR \dots OR A_n)$$

$$= \max\{CF(A_1), CF(A_2) \dots CF(A_n)\}$$

当不同规则推得相同结论时, 结论的可信度因子由下式确定:

$$CF(B) = CF_1(B) + CF_2(B) - CF_1(B) \cdot CF_2(B) \quad (\text{当 } CF_1(B) > 0 \text{ 且 } CF_2(B) > 0)$$

$$CF(B) = CF_2(B) + CF_1(B) \cdot CF_2(B) \quad (\text{当 } CF_1(B) < 0 \text{ 且 } CF_2(B) < 0)$$

$$CF(B) = CF_1(B) + CF_2(B) \quad (\text{其它情况})$$

有了以上各式, 就能根据原始证据的不确定值, 规则

的可信度, 求出顶层结论的可信度。贷款的各类预测结果的可信程度就可利用以上推理得出可信度值。

总之, 推理机制是围绕贷款预测内容与结果的可信度, 在模型使用上是分层次自上而下进行推理。首先运行规则编译器, 以便将知识中的模型加工成规则。将这些规则作用于数据, 产生结论。在系统知识不充分时, 通过询问向外界索取知识, 并经过分析整理添加到知识库中。

4. 知识界面

由解释模块和各部分接口程序组成。它通过用户的询问来应答推理结论, 推理过程, 为什么要这样分配, 如何获取新的事实等。总之, 要考虑到用户有可能询问到的所有问题并能做出详尽解释, 使用户了解到你的结论, 根据是什么, 为什么要这样做, 为什么不那样做。还要考虑向外界索取知识这么一个过程。

三、专家系统工具的使用

建造一个专家系统周期长, 类型不一, 但有些内容是规范性的。所以, 人们开始研制建立专家系统的辅助工具, 为建造某一类专家系统提供通用的软件工具。目前, 已经有许多专家系统的工具在市场上出售, 使专家系统的研制周期大大缩短。而新一代专家系统处理知识的能力在质和量两方面都远远优于第一代专家系统。其优点在于: 系统采用并行推理技术; 采用新的专家系统的专用语言; 配备智能知识获取系统, 并具有智能人机接口, 包括专业汉语和专业英语的理解。我们在利用该工具系统时, 并不是完全套用, 而应根据建造的专家系统内知识获取所要建立的规则进行取舍。吸取对我们开发建造有利的一面, 舍去不需要的一面, 构成适应于我们知识获取的工具系统。

参考文献:

- [1] 赵瑞清, 专家系统原理, 《气象出版社》, 1987 年。
- [2] 赵树芎, 人工智能讲义, 西安电子科技大学, 1988 年。
- [3] Neill Graham, Artificial intelligence, making machines 'think'. TAB Books (1979 年)