

# 基于神经网络的金融辨识系统研究

胡昌铸 丁彩虹 樊忠 (陕西财经学院计算机科学系 710061)

**摘要:**本文依据金融领域常规决策中各类辨识问题的分析,引入人工神经网络作为辨识工具,并以B-P反向传播神经网络为基本内核,架构金融辨识专家系统,以推进人工神经网络在金融领域的应用。

**关键词:**人工神经网络 模式识别 专家系统

## 一、引言

正确决策来源于正确判断。而判断就是依据决策者所获得的信息,对客观对象的特征、关系进行辨认识别的思维过程。由于金融领域的决策常常面对信息不完全和信息不对称的局面,因而,如何运用有限的信息对客观对象作出准确的辨识和判断,则是金融决策的关键。在辅助辨识的众多方法工具中,人工神经网络是一种行之有效的办法。本项研究,在于结合金融决策的实际,引进神经网络模型,处理诸如金融状态识别、金融风险监测、贷款对象信用等级识别、决策实施效果判别、上市公司资信判断等各类决策中的辨识问题,依据神经网络的结构和算法,设计领域通用的金融辨识系统,帮助管理者方便快捷地应用人工神经网络辅助判断和决策。

## 二、人工神经网络

人工神经网络是计算机技术与人脑科学相结合的新兴信息技术,它是由大量简单的基本元件——神经元相

互连结,模拟人的大脑神经处理信息的方式,进行信息并行处理和非线性转换的复杂网络系统。人工神经网络处理信息不是运用数学方法精密的计算,而是通过信息样本对神经网络的训练,使其具有类似人脑的记忆、辨识能力,完成各种信息处理功能。人工神经网络具有良好的自学习、自适应、联想记忆、并行处理和非线性转换的能力,避免了复杂数学推导,在样本缺损和参数漂移的情况下,仍能保证稳定的输出。人工神经网络这种模拟人脑智力的特性,受到学术界的高度重视和广泛研究,已经成功地应用于众多领域,如模式识别、图像处理、自动控制、虚拟现实、天气预报、视觉运算、感知仿真、语音识别等等。人工神经网络技术日益成为智能软件的基础,处理动态经济信息的重要手段。

按照网络的拓扑结构和运行方式,神经网络模型分为前馈式网络和反馈式网络。目前在模式识别中应用较为广泛的是前馈式网络中的B-P反向传播模型,其简单结构如图1:

B-P网络模型处理信息的基本原理是:输入信号 $x_i$ 通过中间结点(隐结点)作用于输出结点,经过非线性变换,产生输出信号 $y_k$ ,网络训练的每个样本包括输入向量 $X$ 和期望输出向量 $D$ ,网络输出值 $Y$ 与期望输出值 $D$ 之间的偏差,通过调整输入结点与隐结点的连结强度(权值) $W_{ij}$ 和隐结点与输出结点之间的连结强度 $t_{jk}$ 以及阈值,使误差沿梯度方向下降,经过反复学习训练,确定与最小总误差相对应的网络参数(权值和阈值),训练即告停止。此时经过训练的神经网络,即能对类似样本的输入信息自行处理,输出误差最小的经过非线性转换的信息。结点之间信号传递转换的基本运算为:

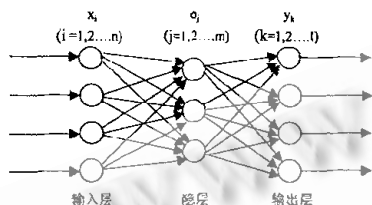


图1 B-P网络结构图

隐结点输出:  $O_j = f(\sum W_{ij}x_i - \theta_j)$ , 输出结点输出:  $y_k = f(\sum t_{jk}o_j - \theta_k)$ 。其中,  $f(\cdot)$  为非线性作用函数,  $\theta$  为阈值。具体原理和算法由文献[1]给出。

应用B-P神经网络模型的基本要点是:

1. 确定网络的拓扑结构,包括中间隐层的层数,输入、输出和隐结点数。一般隐结点数介于输入输出结点数之间。而输入输出的节点,则由描述实际问题的指标体系而定。

2. 确定指标体系,包括输入指标和输出指标。实际运作中,是将神经网络视作黑箱,输入待辨识对象的特征描述指标值,经过神经网络辨识,输出综合判断结果,即在辨识指标集中的定位值。

3. 选择学习样本。根据输入输出指标体系,选择经过确认的时序或空间数据作为样本。注意每个样本的输入值和输出值的对应关系。

4. 确定作用函数,通常选择非线性S型函数或,  $f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$  或  $f(x) = \frac{1-e^{-x}}{1+e^{-x}}$ , 也可选择阶跃函数

$$f(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x \leq 0 \end{cases}$$

5. 控制误差。通过调节连结强度  $w_{ij}$  和  $t_{jk}$  实现。

6. 实施问题辨识。经过训练的神经网络,只需输入

待辨识对象的特征信号,即能迅速输出判断结果,无需反复迭代。

以上要点说明,应用神经网络的关键有三:一是确定网络结构;二是确定指标体系;三是选择样本,训练网络。

### 三、金融辨识系统构架

#### 1. 辨识对象类型和特点分析

金融领域常规决策中,适宜于运用神经网络进行辨识的问题大体有如下一些类型:

(1) 状态识别。如宏观经济状态、金融运行状态、证券市场状态等,通过经济、金融指标,判断状态所处的阶段或类型,如过热过冷、黄灯区红灯区等。

(2) 政策评判。考察货币政策、利率政策、汇率政策、财政政策单独或综合作用于宏观经济所产生的实际效果,以此作出政策优劣的评判。

(3) 风险监测。如信贷风险、证券风险、国家金融风险、地区金融风险、银行风险等,通过多角度的考察观测,对风险程度作出判断和预警。

(4) 信用评估。如企业资信评估、贷款类别确认、企业信用评级等,通过全方位的观察,作出信用等级的判断。

以上这些辨识类型的共同特征可概括为:

(1) 相关因素多,关系复杂,很难用精确的数学模型描述。

(2) 受主观偏好和客观随机因素影响,辨识常常带有模糊性和不确定性。

(3) 输入为描述特征的指标值,输出则为综合等级判断。

(4) 受客观条件所限,容易发生样本缺损。

依据以上类型分析,确定以B-P神经网络为基本内核,设计辨识系统的基本框架。

#### 2. 系统基本目标

为金融领域的管理者提供实用的人工神经网络辨识推断软件平台,系统具备设定网络结构、选择作用函数、实施网络训练、参数存储优化、人工智能推断等功能,具有较强的人机交互、安全稳定、扩展移植功能。

#### 3. 系统工作流程

按照人工神经网络的应用程序,在选择构建模型之前,应当对决策对象或有待辨识的问题进行深入的定性分析。首先是问题界定,明确辨识类型和要求;其次分析相关因素,建立指标体系;然后依据指标体系,收集学习样本。以上工作是应用神经网络的预处理过程,是为构

建网络结构和训练网络提供依据和准备数据。预处理阶段还包括对非数量指标设置示性函数,进行量化处理。

在用户做好准备的前提下,设计系统工作流程如图2:

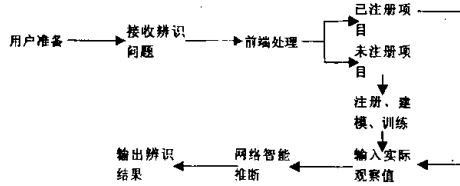


图2 辨识系统工作流程

#### 4. 系统结构框架

依照系统工作流程和系统功能,采用三库 DSS 结构作基础,确定系统结构如图3:

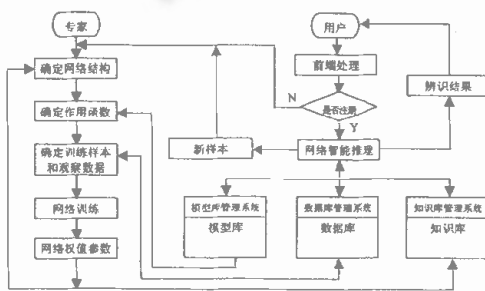


图3 神经网络辨识系统结构框图

系统结构分成两部分,其一是人工神经网络结构设定和训练部件,用于建立特定问题的神经网络辨识模型和智能推理机制。其二是以神经网络智能推理部件为核心,由数据库、模型库、知识库和前端处理模块构成的专家系统。整个系统是由人工神经网络(ANN)+专家系统(ES)而构成的智能决策支持系统(IDSS)。

人工神经网络运行模块是系统的核心,按B-P模型的算法设计。模型结构参数在相应模块由专家(或用户)确定,作用函数存储于模型库,由专家选用。网络连接权值初始取随机数,通过样本训练进行调整。当总误差小于控制值时,网络的权值参数即具备模拟人脑智能判断的功能,故作为专家知识存储于知识库中。此外,知

识库还存储金融领域有关辨识问题的参考指标体系,供专家(用户)建模时调用。

对于有待辨识的问题(不妨称作项目),经过前期准备后,网络的结构、规模、训练样本、输入观察值均已确定。用户进入系统,前端处理模块接收用户的问题辨识信息,首先作项目是否已经注册的判断。项目注册,除登记项目类型和代码,还要在系统内确定网络结构,进行网络训练,并将相应结构参数和连接权值存储于知识库中。对于已注册的项目,则直接调用知识库中相应的结构参数和权值,依据输入的观察值,通过神经网络的运算,体现人工智能推理,即可直接输出辨识判断的结果。

运用神经网络推理所得结果,用户确认或作适当调整后,连同对应的观察值,形成一个新的样本,通过学习训练机制,对网络进行新一轮训练,这便是人工神经网络的自学习、自适应特性。

#### 5. 系统功能菜单

依据系统工作流程和结构,设计功能菜单如图4:

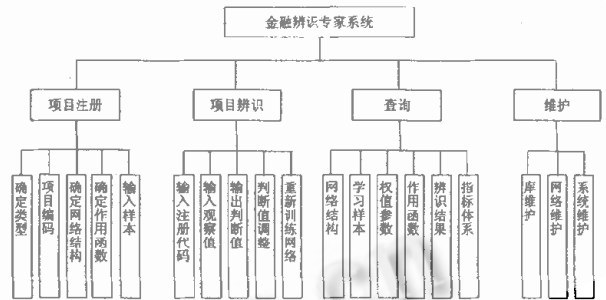


图4 辨识系统主菜单

#### 参考文献

- [1] 陈文伟,智能决策技术,北京,电子工业出版社,1998
- [2] 杜宽旗,经济系统分析方法在专业银行对企业资信评估中的应用,《数量经济技术经济研究》,1998年第2期
- [3] 郑大兵,规划推理和人工神经网络在IDSS中的集成,北京,《管理科学学报》1998
- [4] 邱志刚,神经网络生产作业计划专家模拟系统研究,北京,《管理科学学报》1998
- [5] 卜冬梅、李君毅,商业银行经营监测预警方法研究,北京,《管理科学学报》1998

(来稿时间:1999年6月)