

基于遗传神经网络上市公司股价向 基本面回归的分析研究

陈 希 朱众望* 王玉峰

(天津科技大学,天津 300222)

摘 要 针对我国上市公司股价与公司基本面无关,股票价格失真的现象,运用遗传神经网络建模,研究上市公司股票价格与基本面的关联性。研究表明,上市公司股价向基本面对应地合理价位回归。

关键词 BP神经网络 遗传算法 股价 上市公司基本面

中图法分类号 TP183; **文献标志码** A

证券市场对国民经济的推动作用毋庸置疑,尤其是在经济全球化的形势下,证券市场能否健康发展直接影响国家的经济竞争力。在我国资本市场中存在一种观点,我国上市公司的股票业绩与基本面无关,价格失真。

在证券市场上,基本面是指对宏观经济、行业和公司基本情况的分析。影响因素有市场外因,如经济周期、利率、通胀率等;市场内因,如供求关系、监管政策、投资者结构等;公司因素,如经营业务、资产、股本等等。

股票市场是一个极其复杂的非线性系统,然而神经网络具有很强的自学习、自适应和非线性逼近能力等特性。遗传算法根据适者生存的原理进行全局搜索,注重搜索未知区域。将遗传算法和神经网络算法结合起来,可充分发挥他们的优势。为此,本文采取遗传算法和神经网络技术^[1,2]对上市公司股票价格与基本面的关联性进行实证研究。

1 模型的建立

1.1 输入、输出特征向量的选取

为了定量实证研究的需要,本文选取可以量化的公司业绩指标作为股票价格的影响因素。每股收益是上市公司进行利润分配的基础,反映了上市公司单位股本的盈利能力。净资产收益率是投资者进行股权投资获取投资收益的保证,反映了公司所有者权益的投资回报率。另外,考虑公司股本的扩张力,即流通股本对股价的影响,选取流通股本作为上市公司股本信息量。同时,从长期和根本上看,股票市场的走势和变化是由国家经济发展水平 and 经济景气状况所决定的,股票市场价格波动也在很大程度上反映了宏观经济状况的变化,为此选取国内生产总值(GDP),居民消费指数(CPI)作为基本面的宏观代理变量。综合分析,遗传神经网络的输入确定为:每股收益、净资产收益率、流通股本、GDP和CPI;输出为股票价格。

1.2 网络拓扑结构的确定

BP网络是前馈网络的核心部分,其网络拓扑结构由1个输入层、若干隐含层和1个输出层构成。拓扑结构如图1所示(见图1)。 X_i 为输入矩阵; T_k 为输出矩阵; U_{ij} 为输入层与隐含层的连接矩阵; V_{jk}

2011年4月12日收到,4月20日修改

第一作者简介:陈 希(1957—),天津人,副教授,工学学士,研究方向:智能信息处理。

*通信作者简介:朱众望(1986—),江苏人,硕士研究生,研究方向:智能信息处理。

为隐含层与输出层的连接矩阵; Y_p 为期望输出矩阵; i 为输入层神经元个数, j 为隐含层神经元个数, k 为输出层神经元个数, $k=1$ 。

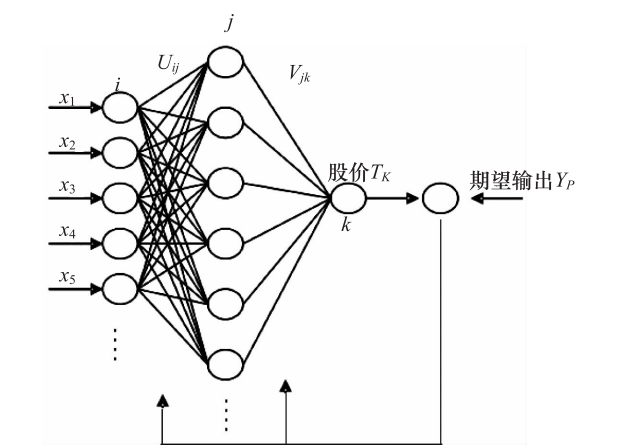


图1 BP网络的拓扑结构

1.3 隐含层的设计

隐含层数目以及隐含层单元数 L 的确定目前尚无理论依据,一般根据实验法确定。但 Cybenko、Fanahashi 和 Hornik^[3,4] 已经从理论上证明:仅含有一个隐层的前向神经网络能够以任意精度逼近定义在 $C([0,1]^n)$ 上的任意非线性函数。为此采用三层网络模型。最后可以确定:输入层和输出层分别为 5 个节点和 1 个节点。根据 Hornik 提出的公式(1)可以确定隐层节点数^[5]

$$n = [\sqrt{2n + m}, 2n + m] \tag{1}$$

式(1)中 n 为输入层节点数, m 为输出层节点数。

根据式(1),得出隐层节点数的范围为 $[3, 11]$ 。运用仿真软件 MATLAB 进行仿真实验^[6,7]。可知从 1 开始,随着节点数的增加,训练误差逐步减少,但测试误差在 9 处达到最小。当隐含层的神经元大于 9 时,网络的进化性能并没有得到明显改善,因此最终确定网络的隐含层神经元个数为 9,所以我们选择 5-9-1, BP 网络的拓扑结构。

1.4 数据预处理

考虑到原数据单位不同,绝对值相差很大,同时含有一定的噪声和不确定的属性值,所以需要输入进行预处理,转换关系式^[8]为:

$$x_i = 2 \times \frac{x_i - \min x}{\max x - \min x} - 1 \tag{2}$$

式(2)中, $\min x$ 和 $\max x$ 分别为样本的最大值和最小值, x_i 为预处理以后范围在 $[0, 1]$ 内的数据, x_i 为原始样本数据。

1.5 网络的改进

由于 BP 算法实质是梯度下降算法,所以存在以下 3 个缺点:①在自适应的学习过程中的收敛速度相对慢;②在找最优点上,容易陷入到局部最优点,算法不完备;③鲁棒性不好,网络性能差。

所以可以使用其他的方法来提高 BP 算法效率。遗传算法优化就是其中一种方法。遗传算法是一种模仿自然界生物进化思想而得出的一种自适应启发式全局搜索算法,其实质是由复制-交换-变异算子组成的周而复始的循环过程。遗传算法计算简单,它根据目标函数计算适值,对问题的依赖性多点并行操作,能有效地防止搜索过程收敛到局部最优点上,可以提高收敛速度。本文就采用遗传算法来优化 BP 神经网络。遗传算法优化神经网络结构流程图,如图 2 所示(见图 2)。

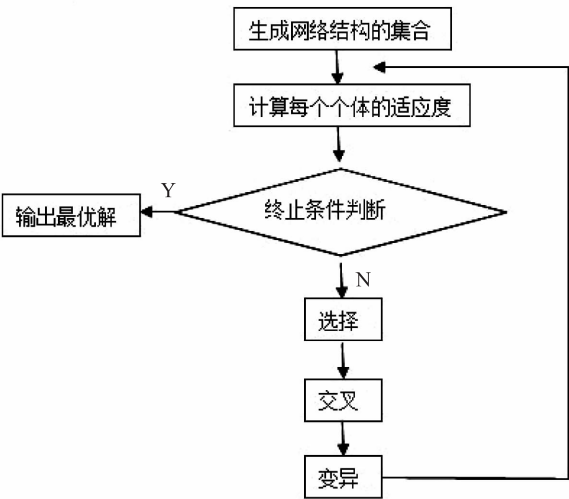


图2 遗传算法优化神经网络结构流程图

遗传神经网络算法可描述如下:

- (1) 编码。将网络的权值分别用实数表示;并且设定参数。本文设定,输入种群规模为 29、交叉概率为 0.9、变异概率为自适应调整。
- (2) 初始化种群。随机产生 $[0\ 1]$ 权值矩阵 U_{ij} 、 V_{jk} 构成初始种群。
- (3) 评价。对每个神经网络以前向方式运行,

评价函数如下,计算评价函数值并保留最优个体。

$$f = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (t_i - a_i)^2 \quad (3)$$

式(3)中: N 为训练集样本数, t_i 为期望输出, a_i 为网络实际输出。

(4)遗传操作。依次进行选择、交换、变异、训练,保留最优个体,并计算评价函数值。若误差达到指定的精度,则转(5),否则,转(4)。

(5)结束。

2 模型训练和预测

在数据收集上,考虑到上市公司年报信息披露的特点,以及股票价格在上市公司业绩披露时存在过度反应或反应不足的特征。每股收益、净资产收益率、流通股股本、GDP、CPI 数据选取季报数据(由于2002年以前市场上季度数据不全,则2002之前的选取年报数据,2002以后选取季报数据),剔除净资产收益率和每股收益为负的数据,进行网络训练。

本文选取深发展和中华企业,以1997—2007年的数据训练模型,以2008—2009年的数据对模型预测结果进行验证(数据来源 www.stockstar.com)。

训练样本结果与检验样本预测结果如图3、图4所示。

图3、图4给出了网络仿真预测走势和原始数据的实际走势。可见,训练仿真值与实际值的走向基本符合。根据市盈率 = 股价/每股收益,本文取20倍市盈率作为比较值。结果发现,股价都是围绕其波动的。由图3、图4可以看出2004以前股价是脱离基本面运行的。随着市场秩序的健全,2004年以后股价逐步根据基本面变化进行价值回归,股价在20倍市盈率范围上下波动。

3 结论

本文从影响公司股价的基本面出发,对股价进行实证性研究。通过对个股的分析表明,通过遗传神经网络建立分析模型,该测模型具有一定的预测能力。研究结果显示,虽然很长一段时间股价脱离基本面运行,但是随着市场秩序的规范和股票市场的健康发展,上市公司的股价正逐步趋向价值回归。

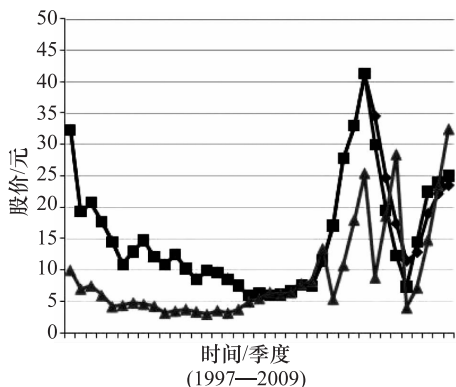


图3 深发展预测值(1997—2009)

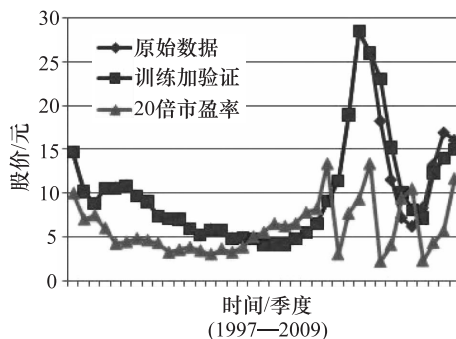


图4 中华企业预测值(1997—2009)

参 考 文 献

- 1 国 嘉,王瑞敏,王家海,等. 基于遗传算法的神经网络学习方法. 计算机与数字工程,2003;32:98—101
- 2 王小平,曹立明. 遗传算法. 西安:西安交通大学出版社,2002
- 3 Yaony,SwlesTetal A Comparison of discriminant analysis versus artificial neural networks. Journal of Peratia Research Society,1993;44:51—60
- 4 Altmare Macoretal. Corporate distress diagnosis: comparisons using linear discriminant anlysis and neural networks. Journal of Banking and Finance,1994;(18):505—529
- 5 卢琇泽,叶德谦,南 敏. 基于遗传算法和神经网络的股票价格预测. 电脑开发与应用,2010;23(2):61—62
- 6 侯木舟,韩旭里. 基于 MATLAB 的神经网络在股票预测的应用. 系统工程,2003;21(2):112—115
- 7 葛哲学,孙志强. 神经网络理论与 MATLAB 2007 实现. 北京:电子工业出版社,2008:111
- 8 张吉刚. 基于 BP 神经网络股价预测的一种改进方法. 长江大学学报(自然版)理工科,2007;4(3):72

(下转第 6734 页)

Marine Diesel Fault Diagnosis Based on Particle Swarm Optimization

WANG Shi¹, LI Ming²

(Telecommunication College, Jiangsu University of Science and Technology¹, Zhenjiang 212003, P. R. China;

Zhenjiang Watercraft College², Zhenjiang 212003, P. R. China)

[**Abstract**] To improve the convergence rate of neural networks and overcome the shortcoming of easily falling into local extreme, the coordination of dynamic acceleration constant and inertia weight called WCPSO algorithm is proposed to optimize network parameters. This algorithm improves the WPSO to realize linear evolution of the dynamic acceleration constant. WCPSO was applied to marine diesel fault diagnosis model, and the simulation results show that the optimized diagnosis model is more prepared and the diagnosis speed is faster.

[**Key words**] fuzzy neural network WCPSO marine diesel fault diagnosis



(上接第 6729 页)

An Analytical Study on Stock Price of Listed Companies Returning to Fundamental Plane Based on Genetic Neural Network

CHEN Xi, ZHU Zhong-wang^{*}, WANG Yu-feng

(Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300222, P. R. China)

[**Abstract**] Shares of listed companies in our country, stock price has nothing to do with company fundamentals and it is distortion. The model with genetic algorithms and neural network is build to study the relationship between the stock price of listed companies and the fundamentals. Research shows that stock listed companies of reasonable prices will return to fundamentals.

[**Key words**] BP neural network genetic algorithm stock price the fundamentals of listed companie