

基于神经网络的销售预测研究

李霞^{1,2}

(1. 上海交通大学自动化系, 上海 200030; 2. 江苏安华警用装备制造有限公司, 江苏 靖江 214500)

摘要: 人工神经网络是一门新兴的学科, 在处理非线性问题时有着明显的优越性。文章对江苏安华警用装备制造有限公司 2000 ~ 2009 年警用手铐销售情况进行了统计, 并以此数据为基础, 通过 MATLAB 神经网络工具箱进行学习、训练、仿真, 对该公司 2010 年的警用手铐销售量进行了预测。仿真结果表明, 神经网络应用于企业销售预测具有较高的预测精度和良好的泛化能力, 为销售预测提供了一种新的思路, 为企业经营者科学决策提供有效的技术支持。

关键词: 人工神经网络; 神经网络仿真; 销售预测

中图分类号: TP183

文献标识码: A

文章编号: 1009-2374(2010)34-0055-02

江苏安华警用装备制造有限公司是一家以生产警用装备为主的企业, 企业成立以来, 注重技术更新和人才培养, 通过全体员工的努力, 企业得到了快速的发展, 生产规模逐渐扩大, 生产工艺水平不断提高, 企业利润逐年增长。生产的发展、技术的进步、竞争的激烈对企业经营者科学决策提出了更高的要求。科学决策依赖于有效的销售数据, 精准的预测销售数据对决策者来说至关重要, 销售预测, 错综复杂, 政治因素、经济因素、法律因素、社会因素、技术因素等, 都会对企业销售造成影响。如此多的影响因素, 要想建立一个精确的数学模型, 难度是非常大的, 迄今为止, 尚没有一个用于企业销售预测的完美数学模型。因此, 我们将眼光转向目前的热门研究领域——人工神经网络。

神经网络是一门新兴的学科, 它是一个由大量简单的处理单元组成的高度复杂的大规模非线性自适应系统。对非典型数据有着良好的适应性, 且在处理缺失值和非线性问题时有着明显的优越性。MATLAB 软件的 Neural Network Toolbox(神经网络工具箱)含有神经网络仿真模块, 通过仿真, 可以准确预测企业销售数据, 为企业销售预测提供一种新角度的思维方式, 为企业制定市场营销计划提供可靠的依据, 为企业科学决策提供有效数据。

1 神经网络概述

神经网络是模拟生物神经网络的智能计算机网络系统, 它一般由多个互联的网络节点按某种方式连接而成。网络上的每个节点相当于一个神经元, 可以记忆、处理一定的信息, 与其它节点并行工作。每个神经元的结构和功能比较简单, 但大量神经元组合产生的系统行为却非常复杂。在神经网络

中, 网络功能主要由神经节点决定, 通过改变连接点的权重来训练神经网络可以完成特定的功能。

一般的神经网络都是可调节的, 或者说可训练的, 这样一个特定的输入便可得到要求的输出。神经网络根据输出和目标的比较而调整神经网络的权重, 直到网络输出和目标匹配。作为典型, 许多输入/目标对应的方法已被用在有监督模式中来训练神经网络。

如今神经网络能够用来解决常规计算机和人难以解决的问题。人们主要将其用于语音、视觉、知识处理、辅助决策等方面。在数据压缩、模式匹配、系统建模、模糊控制、求组合优化问题的最佳解的近似解等方面也有较好的应用。

2 神经网络仿真在企业销售预测中的应用

2.1 BP 网络学习数据的获取

BP 神经网络建模的首要前提条件是必须有足够多典型性好和精度高的样本数据。江苏安华警用装备制造有限公司产品众多, 为方便仿真建模, 我们选取其中比较典型的警用手铐销售数据为研究对象。以 2000 ~ 2009 年企业警用手铐销售量为基准(具体数据见表 1), 通过 MATLAB 软件神经网络工具箱建模, 进行学习、训练和仿真。

表 1 企业 2000 ~ 2009 年警用手铐年销售量

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
销售量(万副)	12.53	12.81	13.36	13.65	14.05	14.54	15.03	15.57	17.28	17.85

2.2 仿真模型的建立

MATLAB 软件的 Neural Network Toolbox(神经网络工具箱)提供了神经网络仿真模块 Neural Network Blockset, 它包括以下四个模块:

(1) Control Systems(控制系统): 提供神经网络参考模型控制器;

(2) Net Input Functions(网络输入函数): 提供加(减)法模块和乘(除)法模块;

(3) Transfer Functions(转移函数): 提供 compet、hardlim、hardlims、logsig、poslin、purelin、radbas、satlin、satlins、softmax、tansig 和 tribas 等神经网络常用的转移函数;

(4) Weight Functions(加权函数): 提供 dist、dotprod、negdist 和 normprod 等神经网络常用的加权函数。

运用 Neural Network Toolbox 中的 Newff() 函数, 用表 1 数据作为输入向量, 设置两层神经网络, 通过多次学习、训

练,设计第一层含有6个神经元、第二层含有1个神经元,训练次数设置为1000次,建立仿真模型如下:

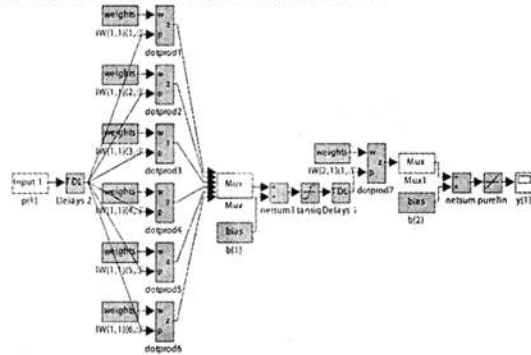


图1 企业警用手铐2010年全年销售量仿真模型

图1中, $p11$ 是输入信号,双击 Input1 可以设置输入信号幅度; $y11$ 是示波器,负责监视输出信号;中间显示两层神经网络,第一层是隐藏层,第二层是输出层。先对隐藏层进行分析,TDL 框是延迟量,隐藏层含有六个神经元,weights 框是权重,双击相应框可以查看对应神经元的权重值.dotprod 框是点乘加权函数,Mux 框是乘法器,bias 框是偏置向量,netsum 框是加法器,tansig 是转移函数;再看输出层,由于输出的是单个信号,所以输出层只有一个神经元,结构比较简单,单个神经元结构与隐藏层类似。

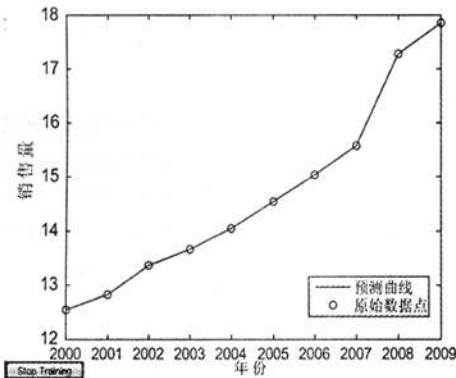


图2 企业警用手铐2010年全年销售量仿真结果图

图2显示的曲线是企业警用手铐2010年全年销售量仿真拟合曲线,“o”点代表选取的原始数据点。仿真预测曲线精确地通过了每个原始数据点,且在 MATLAB 命令窗口中显示训练数据的最终均方差达到了 10^{-28} 量级,达到了很高的精度。

仿真模型建立后,如果已知输入信号幅度值,需要得到输出信号幅度值。双击图1中的 Input1 框,在弹出窗口中输入信号的幅度值,再双击 simulink 的仿真按钮,仿真结束后,双击图1的输出示波器 $y11$,就可以直接得到相应的输出幅度值。在 Input1 中输入 2010(如图3),双击 simulink 的仿真按钮,最终得到企业警用手铐2010年全年销售量为17.95万副,如图4所示。

3.3 仿真预测精度分析

为验证所建立神经网络仿真模型的预测精度,我们对江苏安华警用装备有限公司的其他产品销售数据也进行了预测,在10月底对真实销售数据进行了统计,与预测数据相比,

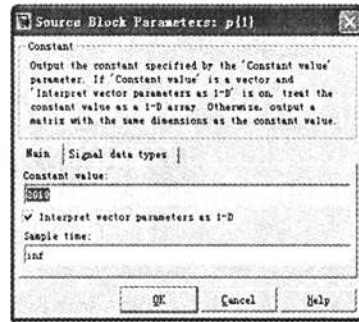


图3 信号输入模块:Input1 框

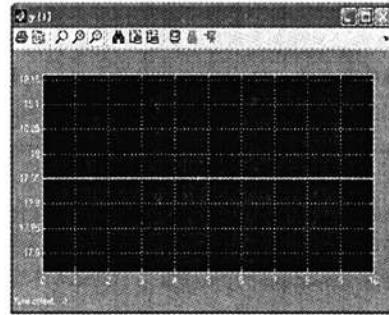


图4 信号输出模块:示波器 $y11$

结果如下表:

表2 仿真结果精度分析

产品	警用手铐 (万副)	警棍 (根)	头盔 (顶)	防暴服 (件)	避弹衣 (件)	警用护盾 (个)
实际值	17.93	13500	18000	1500	1600	1200
预测值	17.96	13488	18037	1485	1587	1211
相对误差	0.17%	0.09%	0.21%	1%	0.81%	0.92%

通过表2对仿真数据分析知,该模型的预测值与实际值相对误差较小,验证了仿真结果的准确性。

4 结语

神经网络领域的研究已经有近六十年的历史了,但是广泛的应用却是在最近二十年的事情。如今神经网络已成为一个热门的研究领域,正快速地发展着。神经网络工具箱不仅是一个能正常运行的建好的处理轮廓,而且是一个有用的工业、教育和研究工具,一个能够帮助用户找到什么能够做什么不能做的工具,一个能够帮助发展和拓宽神经网络领域的工具。神经网络具有很强的学习、联想和容错功能,具有高度非线性函数映射功能,将其应用于企业销售预测,预测精度较高,泛化能力好。Matlab 软件中的神经网络工具箱使神经网络的建立、训练以及仿真都变得非常简单,而且训练过程及效果非常直观,因此,在工程实践中将得到很好的推广和应用。

参考文献

- [1] 陈杰. MATLAB 宝典[M]. 电子工业出版社,2007.
- [2] 徐庐生. 微机神经网络[M]. 中国医药科技出版社,1995.
- [3] 周开利,康耀红. 神经网络模型及其 MATLAB 仿真程序设计[M]. 清华大学出版社,2005.

作者简介:李霞,女,上海交通大学自动化系在职硕士研究生,供职于江苏安华警用装备制造有限公司,研究方向:控制工程。

基于神经网络的销售预测研究

作者: [李霞](#)
作者单位: [上海交通大学自动化系, 上海200030; 江苏安华警用装备制造有限公司, 江苏靖江214500](#)
刊名: [中国高新技术企业](#)
英文刊名: [CHINA HIGH TECHNOLOGY ENTERPRISES](#)
年, 卷(期): 2010 (23)

参考文献(3条)

1. [陈杰](#) [MATLAB宝典](#) 2007
2. [徐庐生](#) [微机神经网络](#) 1995
3. [用开利; 康耀红](#) [神经网络模型及其MATLAB仿真程序设计](#) 2005

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggxjsqy201023027.aspx