

基于 BP 神经网络的网络购物业服务质量评价模型研究

——以淘宝网为例

胡 梅, 秦向彬

(天津理工大学 管理学院, 天津 300384)

摘要: 基于服务蓝图理论对网络购物业的服务流程进行再现, 分析其中的失败点、顾客等待点、决策点、体验点等关键点, 找到影响顾客感知网络购物业服务质量的主要因素。在此基础上, 将各关键点进行归类分析, 建立网络购物业服务质量评价指标体系和基于 BP 神经网络的网络购物业服务质量模型, 并以淘宝网为例进行实证分析。结果表明, BP 神经网络较好地拟合了服务质量水平与各评价指标之间的非线性关系, 并且拥有较好的预测性能。

关键词: BP 神经网络; 网络购物业; 服务质量评价模式

中图分类号: F274; TP391.99 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-349X(2014)06-0080-05

A Study of the Network Shopping Industry Service Quality Evaluation Model Based on BP Neural Network

——Taking Taobao as an Example

HU Mei, QIN Xiang-bin

(School of Management, Tianjin University of Technology, Tianjin 300384, China)

Abstract: The authors of this paper employ the service blueprint theory to emulate the network shopping industry service processes, analyze the failures, customers waiting, decision-making, shopping experiences, and other key points, find out the main factors influencing customers' perception of the service quality of network shopping industry, classify the key points, establish a network shopping industry service quality evaluation index system based on BP neural network and a network shopping industry service quality model, and makes an empirical analysis of Taobao to test them. The results show that the BP neural network agrees with the nonlinear relation between the service quality level and each evaluation index, and has better prediction performance.

Key Words: BP neural network; network shopping; service quality evaluation mode

0 引言

近年来, 网络购物已成为人们新的消费方式, 截止到 2012 年 12 月, 中国网络购物用户规模达 2.47 亿人, 同比增长 21.7%, 预计未来网络购物用户规模将持续增长。虽然网络购物得到了飞速发展并且具有独特的优势, 但是其仍存在很多缺点和问题, 2012 年网络购物投诉占电子商务类投诉的 55.4%。如何提高顾客对服务质量的感知成为网络购物

业发展所面临的重大问题, 而服务质量评价是服务质量管理的关键, 只有通过服务质量评价才能知道服务质量是否存在问题, 继而发现问题, 解决问题^[1], 所以服务质量评价就显得尤为重要。

许多学者对电子商务环境下的服务质量进行了探究, 在已知文献中, 电子商务等同或者涵盖了网络购物。首先, 在网络购物业服务质量评价体系建立方面, Zeithaml 等通过六焦点小组访谈的方法对有网络购物经验的顾客进行了调查,

收稿日期: 2014-06-03

作者简介: 胡梅(1968—), 女, 天津人, 副教授, 博士, 主要从事服务管理与服务质量评价及营销管理研究。

归纳出可靠性、可访问性、安全性、网站美观等11个维度为电子商务服务质量的影响因素。但如果从这11个维度来设计问卷,则问卷过于繁冗,很难作为电子商务服务质量的参照标准,而且这11个因素之间的有效性还有待检验。李先国、张茜构建和完善了C2C综合拍卖网站评价指标体系,根据C2C综合拍卖网站的特点以及前人研究的一些结论,从消费者角度以及指标的操作性上构建C2C综合拍卖网站的评价指标体系,建立一个三级指标体系,其中包括1个一级指标、7个二级指标、43个三级指标。之后采用层次分析法分析调查问卷,量化了各指标的相对权重,探讨和解释了消费者比较看重的影响在线拍卖运营的因素^[2]。孙寅通过服务蓝图的分析方法,根据有关服务质量现有的研究和相关理论,分析了影响服务质量的五大类因素,并在此基础上构建了评价指标。由于淘宝网提供了标准化的第三方担保支付系统以及订购系统,在以往的研究中并未涵盖有关商品订购及安全的指标。在实证研究中进一步讨论了其中各因素的重要程度,结论显示网店服务质量对网店信誉起到了决定性作用。

在网络购物服务质量评价方法方面,孙建红等根据电子商务发展的现状,分析了以网上购物为例的电子商务客户满意度影响因素,利用层次分析法建立了客户满意度评价指标体系,排列出指标中影响较大的因素,并提出对策建议^[3]。李雯雯指出服务质量在很大程度上影响着网购商店的持续发展,因此衡量并评价服务质量,在网店的经营和管理中显得非常重要。李文采用专家赋权法和熵权法相结合的方法确定指标权重,并运用模糊综合评价对电子商务环境下网络商店的服务质量进行度量,最后以某电子商务网购商店为实例进行了分析,并以Matlab 7.0程序予以实现,为网购商店的服务质量评价提供了切实可行的量化方法^[4]。

很多学者对网络购物的服务质量进行了研究,关于网络购物服务质量评价的文献多为单纯的研究评价指标,或单独研究评价模型,只有少数学者对网络购物的服务质量的指标体系和评价方法进行系统的一体性的探索。鉴于此,本文将在学者们的研究成果的基础上,结合对网络购物服务蓝图的分析,得到网络购物服务质量的评级指标体系,使用BP神经网络对网络购物服务质量建立评价和预测模型并根据问卷调查进行模型验证,从而有效地确保了网络购物服务质量评价模型的客观性和准确性,以期网络购物服务质量评价提供借鉴和参考。

1 理论基础

1.1 服务蓝图

服务蓝图是一种准确地描述服务体系的工具,它借助流程图,将无形服务以有形证据的形式展现,能够让服务过程中所涉及到的不同人员理解并客观地使用它,而无论其在这一过程中所处的位置或持有怎样的个人观点^[5]。经过服务

蓝图的描述,服务被合理地分解为服务提供过程的步骤、任务及完成任务的方法,使服务提供过程中所涉及的人都能客观地理解和处理它,也不需要关心他们的出发点和目的是什么,而且客户同服务人员的接触点在服务蓝图中被清晰地识别,从而达到通过这些接触点来控制和改进服务质量的目的^[6]。服务蓝图由四种行为、连接行为的流向线、分割行为的三条分界线和设置在顾客行为上方的有形展示组成。服务蓝图结构图如图1所示^[7-8]。

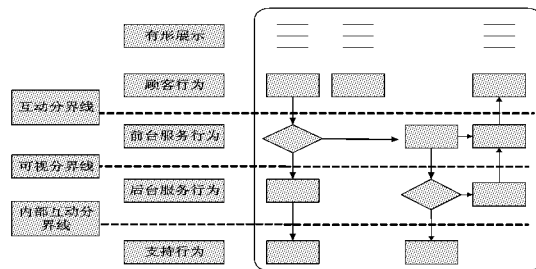


图1 服务蓝图结构图

1.2 BP神经网络

BP神经网络算法即误差反传训练算法(Error Back Propagation)是一种多层前馈型神经网络,具有结构简单、可塑性强等特点,是目前人工神经网络(ANN)模型中使用最广泛的一种算法^[9]。BP神经网络的学习过程由信号的正向传播与误差的反向传播两个过程组成。正向传播阶段,输入样本从输入层传入,输入数据经过S型激活函数

$$f(x) = 1/(1 + e^{-x}) \quad (1)$$

作用后,再经过各中间隐含层处理,传向输出层,输出层节点 $k(k = 1, 2, \dots, H)$ 得到输出数据:

$$y_k = f\left(\sum_{j=1}^L \mu_{jk} y'_j - \varphi_k\right). \quad (2)$$

式中:

$$y'_j = f\left(\sum_{i=1}^M W_{ij} x_i - \theta_j\right). \quad (3)$$

y'_j 为隐层节点 $j(j = 1, 2, \dots, L)$ 的输出数据; φ_k 和 θ_j 分别为输出节点 k 和隐层节点 j 的阈值; μ_{jk} 为隐层 j 节点和输出层 k 节点的连接权值; W_{ij} 为输入层节点 $i(i = 1, 2, \dots, M)$ 和隐层 j 节点的连接权值; x_i 为输入层节点 i 处的输入数据。

每一层神经元的状态只影响下一层的神经元状态。若在输出层得到的结果与期望不符,则转入误差反向传播阶段。误差信号沿着原来的神经元连接通路返回,在这一过程中逐一修改各层神经元连接的权值。这种正向传播与误差反向传播的各层权值调节过程周而复始,最终使信号误差在允许的范围之内。

2 模型构建

2.1 服务蓝图设计及关键点分析

服务蓝图有效地将服务分解为服务提供过程的步骤、任

务及完成任务的方法,使服务提供过程中涉及到的人都能清楚地了解自己所处的位置,通过对服务蓝图的分析,不仅可以找到服务过程中的关键点,而且通过对这些关键点的控制(建立评价指标、进行考核、有针对性改进),实现提高服务质量的目的^[10-12]。本文对淘宝网的服务蓝图绘制及对失败点、等待点和体验点等关键点的分析如图 2 所示。

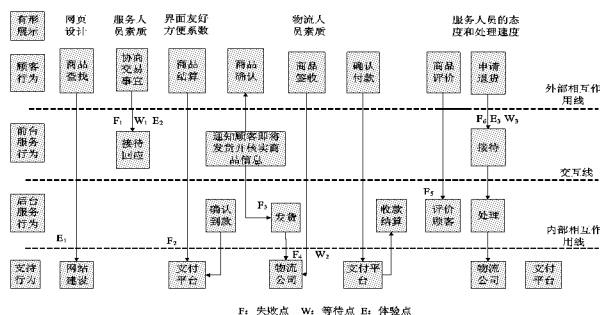


图 2 淘宝网服务蓝图

现将图 2 所示的关键点对顾客服务质量感知的影响做出分析。

(1) 体验点 E,在各体验点顾客感知服务时考虑的问题如下:

E₁:① 网页布局是否合理?② 商品信息齐全是否有效?③ 顾客是否容易搜索所需商品?

E₂:① 服务人员是否能够及时响应顾客需求?② 服务人员是否对顾客尊重有礼貌?③ 服务人员是否能够快速正确解决问题?

E₃:① 服务人员是否能及时响应顾客需求?② 服务人员是否对顾客尊重有礼貌?③ 服务人员是否能够快速正确解决问题?

(2) 等待点 W,在各体验点顾客感知服务时考虑的问题如下:

W₁:① 顾客进入店家是否及时得到响应?② 服务人员是否能够快速解决顾客提出的问题?

W₂:① 顾客是否能随时查看物流情况?② 商品是否能准时送达?

W₃:顾客的申请是否能得到及时的处理?

(3) 失败点 F,在各失败点导致服务失败的原因如下:

F₁:① 服务人员不能够及时响应顾客需求;② 服务人员为顾客的服务态度不佳;③ 服务人员不能快速正确解决问题。

F₂:交易程序繁杂。

F₃:商品配送错误。

F₄:① 商家不能履行承诺;② 商品不能准时送达;③ 商品配送错误;④ 商品在配送过程中受损;⑤ 商品为假冒劣质产品。

F₅:商品评价客观真实。

F₆:① 服务人员态度差;② 服务人员为顾客退货申请置之不理。

2.2 评价指标体系的构建

根据指标选取的一般原则,参考了相关文献^[13-20],并征求相关专家的意见,结合网络购物的实际情况和淘宝网服务蓝图的分析,本文选取可靠性、易用性、反应性和安全性作为网络购物服务质量评价的二级指标,每个二级指标又包含若干个三级指标,从而构建了一整套淘宝网服务质量评价指标体系,见表 1。

表 1 淘宝网服务质量评价指标体系

二级指标	三级指标
可靠性	X ₁ 商家能履行承诺
	X ₂ 商品能准时送达
	X ₃ 商品配送无误
	X ₄ 商品完好无损坏
易用性	X ₅ 交易易于完成
	X ₆ 网页布局合理
	X ₇ 商品信息齐全有效
	X ₈ 搜索所需商品容易
反应性	X ₉ 能随时查看物流情况
	X ₁₀ 能以友好的方式处理抱怨
	X ₁₁ 快速正确解决问题
	X ₁₂ 及时响应顾客需求
安全性	X ₁₃ 对顾客尊重有礼貌
	X ₁₄ 商品评价客观真实
	X ₁₅ 无假冒伪劣商品
	X ₁₆ 顾客信息保密性

2.3 数据收集及处理

本文的研究数据通过问卷调查方法进行收集,问卷采用了 Likert 五级量表形式,其中 5 代表非常符合,1 代表非常不符合。本次调查的范围大部分集中在天津各高校在校学生,包括本科生和研究生,小部分问卷通过网络传递,调查对象为近几年大学毕业的年轻工作者。根据 2012 年中国互联网络信息中心(CNNIC)发布的《第 29 次中国互联网络发展状况统计报告》,在学历方面,大专及以上学历人群中互联网使用率在 2011 年已达 96.1%;学生上网人数为 1.55 亿,是网民中规模最大的群体,占我国网民总人数的 30.2%。所以,本次调查结果可以在很大程度上反映淘宝网服务质量的真实情况。

在数据收集阶段,共发放 100 份问卷,收回 83 份,问卷回收率为 83%。删减掉不合格问卷 3 份(有缺失值),最终得到合格样本 80 份。

为了使数据符合训练过程的函数运算要求,加快训练网络的收敛性,对所有原始输入层的数据进行归一化处理,将数据转换为区域[0,1]内的数据,然后作为输入值输入网络^[9]。使用归一化公式如下:

$$p = (x - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}). \quad (4)$$

2.4 建立模型

2.4.1 BP神经网络的设计

BP网络最佳设计的原则是简洁实用,即在能够满足求解要求的前提下尽量减少网络的规模,这样能减少学习的时间,降低系统的复杂性。BP神经网络有一个很重要的定理,即对于任何在闭区间内的一个连续函数可以用单隐层的BP网络逼近,且理论上已经证明三层BP网络可以实现任意的非线性关系的映射,四层网络比三层网络收敛速度快,但更容易进入局部极小点,并且过多的网络层数和神经元个数会使网络的泛化能力减弱,网络的预测能力下降。因此,本文将使用含一个隐层的三层BP神经网络。

2.4.2 隐层的神经元数的设定

隐层的神经元数的确定是一个复杂的问题。数量过少,BP神经网络从样本中获取信息的能力差,网络不足以概括和体现训练集中的样本规律;隐层神经元数量过多,可能会将样本中非规律的内容牢记,从而出现“过度吻合”,并且会使网络的复杂程度增加,训练时间增长。本文由经验公式

$$S = \sqrt{0.43nm + 0.12n^2 + 2.54m + 0.77n + 0.35 + a} \quad (5)$$

进行确定,其中: S 表示隐层神经元数; m 表示输入层神经元数; n 表示输出层神经元数; a 取区域 $[1,10]$ 内的整数。

2.4.3 BP神经网络模型的建立

将指标体系中的三级指标的数据归一化后,作为网络的输入值,归一化后的网络购物业服务质量综合评价值作为输出值,随机选取部分样本输入网络进行网络的学习训练,当权值、误差等达到精度要求之后,使用剩余部分的样本数据进行验证。根据评价指标体系,体系中16个三级指标的数据为网络的输入值,网络购物业服务质量综合评价为输出值,

故BP神经网络的输入神经元数为16,输出神经元数为1。淘宝网服务质量评价BP神经网络结构图如图3所示。

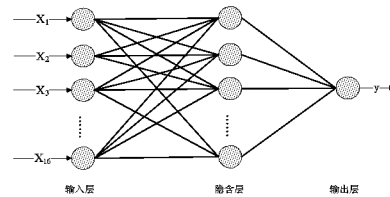


图3 淘宝网服务质量评价BP神经网络结构图

使用经验公式(5)初步确定网络的隐层神经元数。在上述BP神经网络结构图中,输入神经元数目 m 为16,输出神经元数目 n 为1,计算可知隐层神经元数取 $[8,17]$ 内的整数。通过仿真拟合,确定隐层神经元数为12。随机选取70组数据作为训练样本输入BP神经网络进行学习训练,将剩余10组数据输入已经训练好的BP神经网络进行仿真测试。输入训练样本,Matlab软件训练结果如图4所示,对10组学习样本的仿真结果与调查结果对比如表2所示。

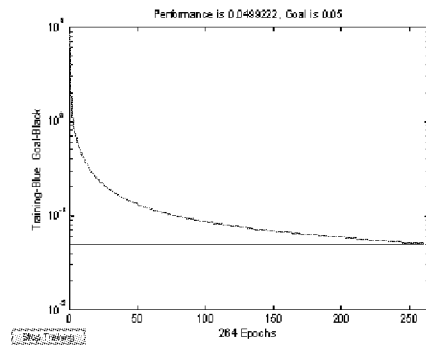


图4 淘宝网服务质量评价仿真

表2 淘宝网服务质量评价目标输出与网络输出对比

组别	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
目标输出	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4
网络输出	3.929 8	3.688 6	3.336	3.767 2	2.999	4.649 8	4.228	3.324 6	2.309 5	3.632 1
误差	0.070 2	0.311 4	0.336	0.232 8	0.001	0.649 8	0.228	0.324 6	0.690 5	0.367 9

由表2可知,使用BP神经网络算法对淘宝网服务质量进行评价,得到的输出结果与实际调查的所得评价结果误差较小;除第6组和第9组数据之外,其他8组数据的网络输出基本与目标输出一致,符合根据“5表示非常满意、4表示满意、3表示一般、2表示不满意、1表示非常不满意”得到的服务质量评价。由此可知使用BP神经网络算法对网络购物业进行评价具有可行性和合理性,同时可以预测网络购物业未来服务质量的趋势,根据服务质量水平来采取控制措施。

3 结论

本文以淘宝网为网络购物业的典型代表,以网络购物业的服务质量为研究对象,基于对网络购物业服务蓝图的设

计,并对服务蓝图的关键点进行分析,设定了网络购物业服务质量评价的指标体系,建立了基于BP网络的网络购物业服务质量评价模型,并根据指标体系设计相关调查问卷,进行实地考察,为网络购物业的服务质量评价和预测提供了依据。

利用服务蓝图将无形的服务过程有形化,可以清晰地观察到企业与顾客的服务人员的接触过程,通过对关键点的分析,可以找到影响顾客感知服务质量的影响因素;应用BP神经网络建构网络购物业质量评价模型,充分发挥了神经网络优越性:既可摆脱人为因素及随机性的影响,又能保证评价的客观性和准确性,具有一定的理论与实用价值。本文的研

究结果表明服务蓝图是网络购物服务质量指标体系建立的有效依据, BP 神经网络方法是对网络购物服务质量水平评价和预测的可行工具, 在网络购物网站和其他服务业的服务质量评价方面具有较强的推广性。但 BP 网络输入的每个指标对输出的网络购物服务质量评价的影响程度的权重没有做出计算、分析, 这应该是以后的研究方向。

参考文献:

- [1] 孙寅. 网店服务质量影响因素分析[J]. 中国商贸, 2010(17): 40-41.
- [2] 李先国, 张茜. C2C 综合拍卖网站评价指标体系研究[J]. 管理世界, 2009(5): 178-179.
- [3] 孙建红, 邢宝山, 贾春梅. 基于 AHP 理论电子商务客户满意度指标体系构建[J]. 情报科学, 2011, 29(6): 898-901.
- [4] 李雯雯. 电子商务环境下网购商店服务质量评价量化模型的构建[J]. 科技管理研究, 2011(14): 158-161.
- [5] Reena Roy, Vaijayanthi Dr P, Shreenivasan K A. Service quality gap of foreign banks in india using PZB service quality model-an empirical study[J]. 2011 International Conference on Software and Computer Applications, 2011(9): 142-146.
- [6] 刘佳民. 服务蓝图法及其应用[J]. 企业改革与管理, 2008(8): 58-59.
- [7] 王鹤, 张婷. 基于服务蓝图的电力客户满意度评价研究[J]. 华北电力大学学报, 2007(2): 7-11.
- [8] 冯俊, 张运来. 服务管理学[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 41-52.
- [9] 张晶, 何桢. BP 网络在呼叫中心服务质量管理中的应用[J]. 哈尔滨商业大学学报, 2008, 24(2): 471-483.
- [10] 王萍, 严太山, 唐明利, 等. 基于用户的高校图书馆服务质量智能化评价方法研究[J]. 图书馆, 2008(3): 80-87.
- [11] James A Fitzsimmons, Mona J Fitzsimmons. Service management operations, strategy, information technology[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007: 60-68.
- [12] 刘卉, 韩福荣. 美容企业服务蓝图的设计与实施[J]. 中国质量, 2011(5): 34-36.
- [13] 桂河清. 改善我国移动通信运营商服务质量的探讨[J]. 经济师, 2008(4): 41-42.
- [14] Ajayi A O, Aderounmu G A, Soriyan H A, et al. An intelligent quality of service brokering model for e-commerce[J]. Expert Systems with Applications, 2010(37): 816-823.
- [15] 杨洋. 电子商务环境中的服务质量评价研究[J]. 经济论坛, 2010(4): 129-132.
- [16] 费小燕. 层次分析法在电子商务企业绩效评价中的应用[J]. 企业经济, 2010(9): 90-92.
- [17] Michel Benaroch, Ajit Appari. Pricing e-service quality risk in financial services[J]. Electronic Commerce Research and Applications, 2011(10): 534-544.
- [18] 左文明, 黎绍发, 易聪. 基于 SVM 的 B2C 商务网站服务质量评价模型[J]. 商场现代化, 2007(515): 176-177.
- [19] 宋彦军. ISO9000 与服务质量管理[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004: 32-33.
- [20] 陈芝, 张东亮, 单汨源. 基于 BP 神经网络的中小企业技术创新能力评价研究[J]. 科技管理研究, 2010(2): 56-58.

(责任编辑: 白丽娟)

(上接第 68 页)

4 结论

针对电网谐波的检测和分析, 设计了基于 STM32 的电力谐波测试系统, 可以较高精度检测谐波的频率和幅值。系统利用多通道的并行 AD 进行信号采集, 采用频谱分析的方法提取信号的幅值和频率信息, 并采用相位差校正法对其作进一步校正以提高精度。相位差校正法在硬件平台上易于实现, 且实施硬件结构简单, 所得结果准确性较高, 有一定的参考实用价值。

参考文献:

- [1] 刘晨曦. 电力系统谐波检测全相位频谱分析研究[D]. 沈阳: 东北大学, 2012.
- [2] 丁康, 罗江凯, 谢明. 离散频谱时移相位差校正法[J]. 应用数学和力学, 2002, 23(7): 729-735.
- [3] 谢明, 张晓飞, 丁康. 频谱分析中用于相位和频率校正的相位差校正法[J]. 振动工程学报, 1999, 12(4): 454-459.
- [4] 王兆华, 黄翔东. 数字信号全相位谱分析与滤波技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 2009: 52-53.

(责任编辑: 白丽娟)