

# 基于商务智能的黄山景区决策支持系统研究

楚 静<sup>1,2</sup>, 梁昌勇<sup>1,2</sup>, 梁 焱<sup>3</sup>

- (1. 合肥工业大学 管理学院, 安徽 合肥 230009;  
2. 教育部过程优化与智能决策重点实验室, 安徽 合肥 230009;  
3. 黄山风景区管理委员会, 安徽 黄山 242700)

**摘 要:** 黄山风景区经过多年的信息化建设, 已初步建成了涉及景区多个领域的近30个应用系统。但是, 这些系统之间彼此孤立, 数据间难以实现共享, 并且日益积累的大量历史数据没有得到充分利用。文中将商务智能技术运用到景区的业务经营管理中, 通过利用ETL技术, 解决各系统间的信息孤岛问题, 并建设统一的数据仓库平台; 在此基础上, 根据景区日常业务经营管理需求, 介绍构建基于商务智能技术的景区经营决策支持系统的框架、系统的决策功能以及关键技术分析。

**关键词:** 商务智能; 景区经营; 决策支持

中图分类号: TP315

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2013)12-0066-03

doi: 10.3969/j.issn.1673-629X.2013.12.016

## Research on Decision Support System of Huangshan Scenic Spots Based on Business Intelligence

CHU Jing<sup>1,2</sup>, LIANG Chang-yong<sup>1,2</sup>, LIANG Yan<sup>3</sup>

- (1. School of Management, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China;  
2. Key Laboratory of Process Optimization and Intelligent Decision-making of Ministry of Education,  
Hefei 230009, China;  
3. Huangshan Scenic Spots Information Center, Huangshan 242700, China)

**Abstract:** After years of information construction, nearly 30 application systems involving many fields have been built for Huangshan scenic spots. However, these systems are isolated from each other, it is difficult to achieve data sharing among these systems. And a large number of historical data is not well used. In this paper, apply business intelligence technology to the scenic business management. Use ETL technology to solve the problem of information silos between various systems, and build a unified data warehouse platform. According to the daily management needs of Huangshan scenic spots, introduce the framework and the decision-making function and the key technologies of business management decision support system of Huangshan scenic spots.

**Key words:** business intelligence; scenic business; decision support

## 0 引言

黄山风景名胜区的信息化建设工作起步于“十五”期间, 历经“十一五”到目前为止, 已初步建成了涉及资源保护、旅游服务、经营管理、安全防范和可持续发展在内的5类近30个应用系统<sup>[1]</sup>。在国内景点信息化建设中, 处于较为领先的位置。这些应用系统的建设, 基本上满足了黄山风景区当前的信息化业务需求, 然而, 景区各系统之间较为孤立, 信息化实施

以后, 各系统都积累了一定的数据, 这些数据之间也缺乏交互, 而且, 这些历史数据隐含着景区经营管理的重要信息, 通过最新的商务信息技术手段进行处理挖掘, 提取出对于景区未来经营管理有帮助性的决策信息, 发挥出这些历史数据的现时价值, 对于景区的管理及未来的发展都有很大的作用和意义<sup>[2]</sup>。

文中以黄山风景区的日常业务经营活动为研究对象, 探讨商务智能技术在业务经营管理中的决策支持

收稿日期: 2013-03-11

修回日期: 2013-06-20

网络出版时间: 2013-09-29

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71271072); 高等学校博士点基金项目(20110111110006); 安徽省科技计划项目(10120106011)

作者简介: 楚 静(1985-), 男, 硕士生, 研究方向为商务智能、决策理论; 梁昌勇, 教授, 博导, 研究方向为信息管理与信息系统、企业管理及信息化、决策理论与方法、计算机应用技术等。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20130929.1544.048.html>

作用。景区业务经营管理主要指景区管委会对日常客流量的管理,即为游客做好相关物资准备以及景点游览管理。包括旅游线路的规划及根据来访游客数量做好食、宿、行相关准备。目前,商务智能技术在金融、电信等领域都有了较为广泛的应用,然而,将商务智能技术应用于景区业务经营管理中,还鲜有尝试。国内外一些学者尝试将商务智能部分技术运用到诸如景区客流量预测分析或景区资源保护上<sup>[3]</sup>。然而,系统的运用商务智能技术及思想,并搭建辅助景区经营管理的决策支持系统几乎没有。因此,文中着重介绍商务智能技术与景区业务的结合应用,在分析黄山信息化应用现状的基础上,探讨和构建基于商务智能技术的景区业务经营管理决策支持系统的框架、决策功能、系统关键技术及系统实现的关键问题。

## 1 黄山信息化应用现状

黄山风景区信息化建设起步较早,并且也是重点建设的项目之一。黄山风景区信息化建设的总体框架可概括为“一个中心、三大平台、五大系统”。“一个中心”指黄山风景区信息中心,它是整个风景区信息系统管理、运行维护、指挥调度的中枢;“三大平台”指信息网络、数据库和空间信息技术;“五大系统”就是指资源保护、旅游服务、经营管理、安全防范和持续发展。五大系统以三大平台为依托,既互相独立,又有机联系,共同构成完备的景区信息化覆盖。目前,景区正是按照这个规划,逐步推进信息化建设。

目前,景区已经建成的专项系统包括风景区门户网站、气象要素自动检测系统、生态环境检测系统、景区视频监控系统以及黄山旅游电子商务系统等。其中,黄山旅游电子商务系统是集门票预订、索道票预订、酒店预订、线路预订、在线支付、租车联系、旅游网络营销、旅游政策发布、旅游信息交流的综合旅游交易平台。

这些信息系统的建设,提高了景区的信息化水平,极大地方便了景区的管理,但是,随着信息化的推进,也逐渐暴露了一些问题:

- 1) 项目实施缺少规划,系统各自孤立,形成信息孤岛;
- 2) 信息化积累的历史数据没有引起重视,没有充分挖掘历史数据的价值;
- 3) 缺少综合信息平台,不能有效地对管理层提供相关决策支持。

综合以上分析,利用商务智能技术手段,并结合景区信息化建设较为完备的经营管理相关业务,拟构建基于商务智能技术的黄山风景区业务经营决策支持系统。

## 2 系统框架

黄山风景区现有的业务经营系统主要有电子门禁系统、旅游电子商务系统、GPS 人员和车辆定位系统、电子政务系统、视频监控系统等。依据商务智能的相关理论,首先应通过 ETL 提取各业务系统数据,通过对不同格式数据的转换、清洗,搭建统一的业务经营系统数据仓库平台。并且需按照地域、时间、登山入口等维度组织数据仓库中的数据;然后利用已组织好的数据仓库平台,通过 OLAP 技术,实现对数据的各维度钻取操作;并利用各系统的历史数据,结合数据挖掘技术,再利用专家系统或已有案例库、企业知识库信息,寻找景区核心业务指标与历史数据之间的关系,运用相关理论,挖掘潜在数据信息;最终通过前端展现技术,将辅助决策信息展现给管理者<sup>[4]</sup>,如图 1 所示。

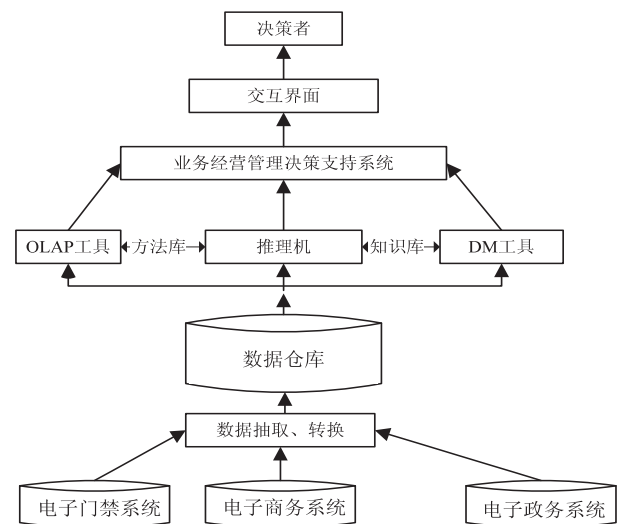


图 1 业务经营决策支持系统框架图

## 3 系统决策功能分析

根据商务智能的相关技术,并结合景区业务经营管理中的实际需求,探讨景区业务经营决策支持系统的功能<sup>[5]</sup>。如图 2 所示,该系统基础数据由三个方面组成,各业务经营数据主要包括电子门禁系统数据、电子商务数据、GPS 人员和车辆定位系统、电子政务系统、视频监控系统等;景区状态数据主要是景区天气状况;节假日优惠信息包括管委会推出的各促销方式、预售团体票等信息。这些基础数据信息通过分析模型进行相应挖掘分析,并结合专家知识库和案例库,最终输出景区各种报表分析、统计图像、相关预测信息以及景区各因素之间的相互关联关系<sup>[6]</sup>。

景区业务经营决策支持系统的决策功能包括以下几个方面:

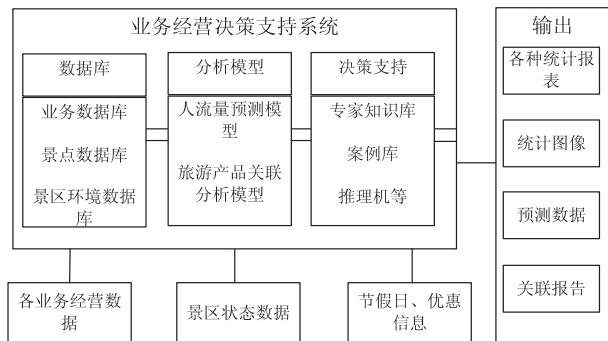
- 1) 分散数据信息的收集与整合。各分散系统的数据进行 ETL 处理,构建数据仓库平台,为决策支持系统提供统一的数据共享及支持。

2) 数据多角度全面分析、个性化分析。对景区人流量与相关景点、缆车点等数据进行组合查询、形成统计报表和图表,根据不同的维度,通过对数据进行加工、挖掘、切片实现对数据进行多维度全面分析;利用 OLAP 技术,根据不同的查询需求,实现自定义的报表信息,组合查询,辅助管理者进行决策。

3)景区客流量预测。根据历史数据并参照其他影响因素,构建黄山风景区客流量预测模型,实现景区的日度、月度和年度客流量的分别预测。根据预测结果,当预测客流量数据较大,超过设定的景区接纳游客数量时,设置警报提醒,提示客流量负载较大。利用这些预测数据,景区管委会可方便地进行近、远期的物资和管理规划。

4) 根据游客消费信息、客源地、购票信息等进行追踪分析和数据挖掘,按照关联模式分析,寻找出游游客客源地、购票方式、购物偏好、住宿及所游览景点等之间的相互关系。根据关联分析结果,从而辅助景区管理者制定有针对性的旅游营销计划。

5) 旅游线路设计。对以往游客的历史游览线路与景点选择进行挖掘分析和比较,提取出游客喜欢的景点与线路信息,根据游客不同偏好设计旅游路线,开发相关旅游资源。





并在此基础上提出了新算法在以后研究中的改进思路。由于真实社会网络中存在的重叠社区结构,所以基于 COPRA 算法的研究所能挖掘得到的社区结构是更具有现实意义的。在研究中还发现,标签传播算法在其他的领域也有很多应用,比如文本信息检索、多媒体信息检索等方面<sup>[20]</sup>。也可以尝试从这些研究领域中借鉴一些新的研究思路。

参考文献:

[1] Girvan M, Newman M E J. Community structure in social and biological networks [J]. Proc natl acad sci USA, 2002, 99 (12):7821-7826.

[2] Capocci A, Servidio V D P, Caldarelli G, et al. Detecting communities in large networks [J]. Physica A: Statistical and theoretical physics, 2005, 352(2-4):669-676.

[3] Boccaletti S, Latora V, Moreno Y, et al. Complex networks: Structure and dynamics [R]. [s. l.]: [s. n.], 2006.

[4] Radicchi F, Castellano C, Cecconi F, et al. Defining and identifying communities in networks [J]. Proceedings of the national academy of sciences, 2004, 101(9):2658-2663.

[5] Fortunato S. Community detection in graphs [R]. [s. l.]: [s. n.], 2010.

[6] Raghavan U N, Albert R, Kumara S. Near linear time algorithm to detect community structures in large-scale networks [J]. Phys rev, 2007, E76(3):036106.

[7] Palla G, Derényi I, Farkas I. Uncovering the overlapping community structure of complex networks in nature and society [J]. Nature, 2005, 435(6):814-818.

[8] Shen H W, Cheng X Q, Cai K. Detect overlapping and hierarchical community structure in networks [J]. Physica A, 2009, 388(8):1706-1712.

[9] Lee C, Reid F, McDaid A, et al. Detecting highly overlapping community structure by greedy clique expansion [J/OL].

(上接第 68 页)

computational sciences. Hangzhou: Zhejiang University Press, 2006:780-786.

[3] 朱晓武. 商务智能的理论和应用研究综述 [J]. 计算机系统应用, 2007(1):114-117.

[4] 王 娟. 数据挖掘技术在旅游业中的应用—以黄山市为例 [J]. 国土与自然资源研究, 2012(4):72-73.

[5] 谢 炜, 徐晓飞, 刘 昊, 等. 商务智能: 新一代决策支持领域 [J]. 计算机科学, 2001, 28(4):9-12.

[6] 党安荣, 张丹明, 陈 杨. 智慧景区的内涵与总体框架研究 [J]. 中国园林, 2011(9):15-21.

[7] Inmon W H, Strauss D, Neushloss G. DW2.0: The architecture for the next generation of data warehousing [M]. [s. l.]: Morgan Kaufmann, 2003.

2010. arXiv:1002.1827v2.

[10] Lancichinetti A, Fortunato S, Kertész J. Detecting the overlapping and hierarchical community structure of complex networks [J]. New J phys, 2009, 11:033015.

[11] Gregory S. Finding overlapping communities in networks by label propagation [J]. New J physics, 2010, 12(10):103-118.

[12] Zhu Xiaojin, Ghanramani Z. Learning from labeled and unlabeled data with label propagation [R]. Pittsburghers: Carnegie Mellon University, 2002.

[13] Leung I X Y, Hui P, Liò P, et al. Towards real-time community detection in large networks [J]. Phys rev, 2009, 79(6):066107.

[14] Barber M J, Clark J W. Detecting network communities by propagating labels under constraint [J]. Physical review E, 2009, 80(2):129-139.

[15] Liu Xin, Murata T. Advanced modularity - specialized label propagation algorithm for detecting communities in networks [EB/OL]. 2010-03-19 [2012-05-01]. <http://arxiv.org/pdf/0910>.

[16] 金 弟, 刘 杰, 杨 博, 等. 局部搜索与遗传算法结合的大规模复杂网络社区探测 [J]. 自动化学报, 2011, 37(7):873-882.

[17] Xie Jierui, Szymanski B K. Community detection using a neighborhood strength driven label propagation algorithm [C]//Proc of IEEE network science workshop (NSW). [s. l.]: [s. n.], 2011:188-195.

[18] Cordasco G, Gargano I. Community detection via semi synchronous label propagation algorithms [EB/OL]. 2011-04-23 [2012-03-05]. <http://arxiv.org/abs/1103>.

[19] Wu Zhihao, Lin Youfang, Gregory S. Balanced multi-label propagation for overlapping community detection in social networks [J]. JCST, 2012, 27(3):468-479.

[20] 张俊丽, 常杨丽, 师 文. 标签传播算法理论及其应用研究综述 [J]. 计算机应用研究, 2013, 30(1):21-25.

gan Kaufmann, 2003.

[8] 宋丽丽, 王嵘冰. 商务智能系统的数据体系结构研究 [J]. 辽宁大学学报(自然科学版), 2009, 36(1):55-58.

[9] 江光中. 湖北烟草商务智能决策支持系统设计 [D]. 北京: 北京工业大学, 2009.

[10] 汪祖丞, 刘 玲. 旅游客流量预测模型比较及其实证研究—以黄山风景区为例 [J]. 安徽师范大学学报(自然科学版), 2010, 33(3):286-290.

[11] 周 瑾. 基于商务智能的税务征管决策支持研究 [J]. 中国管理信息化, 2009(9):88-90.

[12] 裴盈盈, 袁国宏. 智慧旅游浅析 [J]. 当代经济, 2012(5):46-47.

基于商务智能的黄山景区决策支持系统研究

作者:

楚静, 梁昌勇, 梁焱, [CHU Jing](#), [LIANG Chang-yong](#), [LIANG Yan](#)

作者单位:

[楚静, 梁昌勇, CHU Jing, LIANG Chang-yong \(合肥工业大学 管理学院, 安徽 合肥 230009; 教育部过程优化与智能决策重点实验室, 安徽 合肥 230009\), 梁焱, LIANG Yan \(黄山风景区管理委员会, 安徽 黄山, 242700\)](#)

刊名:

[计算机技术与发展](#)

英文刊名:

ISTIC

[Computer Technology and Development](#)

年, 卷(期):

[2013\(12\)](#)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_wjz201312016.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjz201312016.aspx)