

商务智能在中国的现状和发展研究

夏国恩¹, 金炜东², 张葛祥¹

(1.西南交通大学 经济管理学院; 2.西南交通大学 电气工程学院, 四川 成都 610031)

摘要: 商务智能是数据仓库、联机分析处理和数据挖掘技术研究的新兴领域。近年来, 商务智能的理论与应用研究发展迅速, 并引起了国内外研究人员的重视。以科学引文索引数据库(SCI)、工程索引数据库(EI)以及清华全文数据库(CNKI)中有关“商务智能”研究文章的统计数据为研究基础, 对商务智能在我国研究的总体趋势和研究热点两个方面进行分析和研究。最后, 分析了商务智能在我国的发展, 并对进一步发展我国商务智能的理论研究和实际应用提出了建议。

关键词: 商务智能; 数据仓库; 联机分析处理; 数据挖掘

中图分类号: F713.50

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2006)01-0173-04

0 前言

信息时代, 对信息处理和利用能力的强弱成为决定企业兴衰成败的关键^[1]。在过去的几十年里, 众多企业已经花费了大量的财力和资源去构建联机事务处理 (On-Line Transaction Processing, OLTP) 系统和企业资源计划 (Enterprise Resource Planning, ERP) 系统, 不断累计的信息和存储在数据仓库中的数据达到了令人惊讶的规模, 数据量与日俱增。传统的数据分析工具、方法对海量数据的处理和及时、准确的商务分析力不从心, 商务智能技术应运而生^[2]。

中国科研工作者近几年来积极开展了对商务智能的研究, 并在理论研究和实际应用上取得了一定的成绩, 但是有关商务智能的成功应用还比较少。本文通过对中国有关商务智能研究文章数量的统计, 对商务智能在中国发展的现状及发展趋势进行分析和研究, 通过分析有关论文的发表, 对商务智能在中国的理论研究和实际应用提出建议。

1 商务智能的应用与研究发展

商务智能 (Business Intelligence, BI) 的

出现是一个渐进、复杂的演进过程, 而且仍处在发展中, 其演进过程经历了事务处理系统 (Transaction Processing System, TPS)、经理信息系统 (Executive Information System, EIS)、管理信息系统 (Management Information System, MIS)、决策支持系统 (Decision Support System, DSS) 等阶段, 最终演变成了今天的商务智能^[3]。商务智能这个术语的起源由博弈论和仿生学而来, 时至今日, 商务智能仍没有一个学术界公认的定义^[4]。目前有不少文献对商务智能的定义作了如下的表述^[5-9]: 商务智能是帮助企业提高决策能力和运营能力的概念、方法、过程以及软件的集合, 它运用数据仓库 (Data Warehouse, DW)、联机分析处理 (On-Line Analytical Processing, OLAP) 和数据挖掘 (Data Mining, DM) 技术来处理和分析商业数据, 并提供针对不同行业特点或特定应用领域的解决方案来辅助用户解决商务活动中所遇到的不确定性问题, 从而帮助和改善管理决策, 以提高企业的生存能力。商务智能是一门新兴的边缘学科, 近年来引起了中国学术界和产业界的广泛关注。

商业智能出现于 20 世纪末期, 20 世纪

90 年代后期有了突飞猛进的发展, 越来越多的企业提出了他们对商务智能的需求, 把商务智能作为帮助企业达到经营目标的一种有效手段; 另一方面, 计算机界很多著名公司已经认识到商务智能巨大的发展潜力, 纷纷加入商务智能研究和软件开发的行列, 比如 IBM、Oracle、Microsoft、SAS、Business Objects 等著名的软件厂商纷纷推出支持商务智能开发与应用的软件系统^[10]。商务智能软件市场在最近几年也得到了迅速增长。从全球范围来看, 据 IDC 预测, 这个市场到 2005 年将会达到 118 亿美元。在这个市场中, 终端用户查询数据、生成报告和运用 OLAP 工具占绝对主流, 达到 65%。据最新发表的 IDC 研究报告显示, 亚太地区商务智能软件市场将以每年 23% 的速度增长, 到 2006 年将达 33 亿美元, 是目前市场价值 12 亿美元的近 3 倍。

商务智能已被广泛地应用于各个领域, 其中一些典型应用, 如: Oracle 公司把商务智能工具——OLAP SERVER 完全集成到了数据仓库中, 使得数据仓库可以随着业务的改变自动调整。其解决方案能为企业提供数据展现的一致性的视图, 同时能及时、准确地

收稿日期: 2005-06-14

基金项目: 国防基金项目 (NEWL51435QT220401)

作者简介: 夏国恩 (1977-), 男, 四川内江人, 博士研究生。

分析企业财务、客户、内部流程、学习和创新等指标^[11]。Xie Wei 等人把商务智能引入到群体决策支持系统中,开发出了基于商务智能的群体决策支持系统,使系统能动态地分析企业信息和预测市场的变化,同时使系统用户扩展到全企业,包括一般的经理、部门职员、企业外用户(客户、供应者、伙伴)^[12]。Claire A.Simmers 以风险承担理论作为理论基础,开发出了商务智能风险承担模型,该模型把商务智能作为与人力资本相联系的基础资源,揭示了商务智能与商业实践、学习型组织、用户知识和价值创造之间的关系,为设计、诊断和改善商务智能提供了有效的工具^[13]。Harada 等人开发出了用于及时发现决策者所要求的商务事件的顺序事件分析器,该工具以商务智能解决方案为设计基础,集成了分类变量和排序变量划分规则,从而能有效地搜寻事件顺序模式,迅速地发觉商业环境的变化和趋势^[14]。Spil, T.A. M.根据在成本、医疗结果和患者满意度之间未来的信息和交流技术中精确的平衡要求,开发出了医疗机构商务智能系统,为医疗问题的深度认识开辟了道路^[15]。

商务智能汇集了来自机器学习、模式识别、数据库、统计学、生物学以及管理信息系统等学科的成果。多学科的相互交融和相互促进,使得商务智能这一新学科得以蓬勃发展。

2 商务智能在我国的研究趋势分析

1989年美国加特纳公司的分析师 Howard Dresner 首次提出了“商务智能”(Business Intelligence, BI)这一名词。1996年美国的加特纳公司提出了信息民主的概念,认为共享的商务智能是使企业在竞争市场中保持领先地位的关键所在。正确的商务决策是以准确和及时的信息为基础的,而不是靠直觉。数据分析、报告及查询工具可帮助企业用户成功穿越数据海洋,并从中得到有价值的综合信息^[16]。1996年以来,国外在商务智能方面形成了热门研究方向,其中发表论文比较集中的期刊如:《Data Mining and Knowledge Discovery》(数据挖掘和知识发现)、《DW Review》(数据挖掘评论)等。

国内学者也对商务智能的理论和应用进行了许多研究。本文通过对发表论文的研究成果进行统计研究,以分析商务智能在我国的研究与应用,这实质上是商务智能中数

据挖掘技术思想的体现,这个过程就类似于数据挖掘过程。

为了比较全面地反映我国在商务智能方面的研究成果及现状,笔者分别对科学引文数据库(SCI)、工程索引数据库(EI)以及清华全文期刊数据库(CNKI)进行了检索,检索内容为在国内期刊上发表的相关文章以及被SCI和EI检索的我国有关商务智能方面的研究文章。这些检索的统计结果是本文研究分析的基础。

通过检索并对各年所发表的有关商务智能的文章进行分类归总,可以得到表1的结果。

表1 有关商务智能的论文发表统计(篇)

年份(年)	SCI	EI	CNKI
1994~1997	0	0	0
1998	0	0	2
1999	0	0	3
2000	0	0	6
2001	0	1	9
2002	1	2	11
2003	2	5	19
2004	5	10	30
合计	8	18	80

通过对检索结果的分析,可以得到以下4点结论:

(1)国内期刊正式发表有关商务智能的文章是在1998年,共发表了2篇文章,同年SCI和EI没有检索到我国的商务智能研究文章,在SCI数据库能够检索到的国际上发表最早的有关商务智能的文章是在1997年,这表明我国关于商务智能的研究在时间与国际上有一定的差距。

(2)国内发表的有关商务智能论文的数量近年来逐年快速上升,SCI和EI所检索的文章数目也在逐年增加,这说明我国商务智能的研究近几年来逐步加强。

(3)对商务智能的研究可以大致分为两方面:理论研究和应用研究。理论研究正在逐步深入并与解决实际问题相结合。

(4)商务智能是一门应用性很强的学科,应用的领域非常广阔,几乎涉及到各个行业,包括生物学、行为学、经济管理、金融、保险、电力、石油化工等领域。这些应用的需求就更进一步地推动了理论研究的发展。

3 商务智能核心技术的研究

对商务智能核心技术理论研究主要在以下4个方面:数据仓库(Data Warehouse,

DW)技术、联机分析处理(On-Line Analytical Processing, OLAP)技术、数据挖掘(Data Mining, DM)技术和企业信息门户(Enterprise Information Portal, EIP)技术。有关研究成果见表2。

表2 有关商务智能核心技术论文发表统计(篇)

理论领域	SCI	EI	CNKI
数据仓库技术	2	4	19
联机分析处理技术	2	4	17
数据挖掘技术	3	9	36
企业信息门户技术	1	1	6

3.1 数据仓库技术

目前比较通用的对数据仓库的定义是W.H.Inmon在1996年提出的,他认为数据仓库是一个面向主题的、集成的、稳定的、包含历史数据的数据集合,用于支持管理决策的制定^[17]。

数据仓库是实现商业智能的数据基础,是企业长期事务数据的准确汇总。数据仓库完成了数据的收集、集成、存储、管理等工作,商务智能面对的是经过加工的数据,使得商务智能能更专注于信息的提取和知识的发现^[18]。数据仓库为商务智能撮取或载入大量原始信息,归并各种数据源的数据,用于支持企业管理和商业决策^[19]。商务智能要充分发挥潜力,就必须和数据仓库的发展结合起来。

国内在该领域的研究时间较短,相关的研究集中在简单介绍和一般系统的结构设计上。

目前数据仓库的供应商很多,比较著名的有IBM、Sybase、Oracle、Microsoft等。IBM和Sybase等公司的数据仓库技术中含有不同的策略和算法。以IBM和Sybase为例,IBM在其数据仓库系统中集成了Intelligent Miner能够进行典型数据集自动生成、关联发现、序列规律发现、概念性分类和可视化呈现,它可以自动实现数据选择、数据转换、数据发掘和结果呈现这一整套商务智能解决方案。Sybase公司研发的行业数据仓库架构IWS是Sybase专家在长期实施数据仓库中所积累的知识 and 经验的结晶,它不仅提供了各个行业的CRM模型,而且提供了各行业特定的绩效分析模型。它的产品可以帮助客户识别最有力的客户群,并揭示其中的特性;分析用户访问路径的规律,改善电子商务的策略;通过精确的评分机制提高客户的利

润贡献度;进行欺诈检测、客户流失管理、非法侵入检测以及其他需要预测的应用。这些表明了数据仓库技术是商务智能发展的基础,其发展决定了商务智能的未来。

3.2 联机分析处理技术

联机分析处理是关系数据库之父 Godd E.F.博士在 1993 年提出的^[20],它为准确定义多维模型、操纵多维立方体提供了技术基础。利用该技术可以对基于数据仓库中多维的商务数据进行在线分析处理,生成新的商业信息,又能实时监视商务运作的成效,使管理者能自由地与商务数据相互联系^[21]。该技术可用于多个领域,例如市场利润分析、后勤分析、经济预算和预测、税收计划、成本会计等。

国内关于该技术在商务智能中的应用的综述性文章较多,缺少较深入的理论研究。其中一个主要原因是由于受到国内数据仓库技术应用的发展限制,缺少具体的实现环境。国内的研究内容主要集中在对技术和概念的介绍以及简单系统的构造应用等方面,如对联机分析处理、数据立方体等基本概念和特点的介绍;对基础立方体集概化算法的应用^[22]。

3.3 数据挖掘技术

数据挖掘是指从存放在数据库、数据仓库或其他信息库中的大量数据中挖掘人们感兴趣的知识的过成^[23]。利用该技术的商务智能智能化程度最高,在海量数据和文档中发现以前未知的、可以理解的信息,以预测未来的企业行为。其理论依据是:如果能够找到好的描述现有客户基础特征的未来变化趋势,就能掌握制胜先机。数据挖掘可以发现复杂或精细的答案,而这些是联机分析处理所不能做到的。

国内对于数据挖掘技术应用于商务智能的研究开展比较晚,研究主要方向包括:

(1) 分类使用:分类商业问题涉及商业规则的查找,类的描述为显式的或隐式的^[24]。

(2) 侧面生成 BestN:是分类方法的变种,用于目标市场、测试邮件及恰当处理的决策^[25]。

(3) 神经网络使用:从结构上模仿生物神经网络,是一种通过训练来学习的非线性预测模型应用^[26]。

(4) 规则发现和决策树的使用:规则发现算法用于带有属性或描述的数据项中,目

的是要显式描述抽取的规则,显式规则有时模型化为决策树,典型例子是信用卡的信用风险分析。

(5) 关联的使用:关联描述一组数据项目的密切度或关系,通过发掘事务数据可以派生关联规则^[28]。

(6) 顺序模式和顺序序列使用:分析数据仓库中一组同类型的数据,如订购了打印机,以后还可能订购打印纸,可借此发动促销,增加效益和顾客满意度。

(7) 聚簇分析:当要分析的数据缺乏描述信息,或者无法组织成任何分类模式时,利用聚簇函数自动找到类,可用于一组顾客的现金流分析,或市场细分^[29]。

3.4 企业信息门户技术

企业信息门户技术提供了一个用户与企业的商业信息和应用软件间的接口^[30]。企业的商业信息,不只是被储存在数据仓库中,而是分布在不同的系统和应用软件之中。商务智能系统是通过企业信息入口来收集、组织和集成整个企业范围内的商业信息,并且对不同的用户提供不同的访问信息权限^[31]。

国内对于企业信息门户技术的分析和研究近几年逐渐增多,并逐渐深入。国内的企业信息门户技术研究主要集中在以下内容:

(1) 全客户门户技术。全客户门户也称为非网络化门户,这种技术采用客户机/服务器结构,以高速处理器运行应用程序、预留存储空间存储数据文档以及安装大容量内存处理并发任务。同时,采用数据库中间件允许客户透明地访问后台各种异质的数据源。其结构强壮,可以进行离线分析,但成本较高。

(2) 瘦客户门户技术。瘦客户门户也称为网络化门户,采用浏览器/服务器结构,不同的是,这种应用在通过采用数据库中间件允许客户透明地访问后台各种异质的数据源的同时,采用 Web 服务器中间件提交 WEB 客户的请求。其结构没有全客户门户结构强壮,作用与功能相对较弱,但成本较低,结构部署更快、更容易。该结构允许用户通过网络访问个性化的界面和应用来实现商务应用,可以把现有的业务应用、数据、实时的数据流、业务事件和 Web 的内容集成为一个统一的信息窗口,具有持续的可用性

和端到端的安全性,将客户、雇员、合作伙伴和供应商的业务流程直接连接,从而能够帮助现代企业达到节约资源、拓展市场的目的。

4 促进商务智能在中国发展的建议

针对目前国内商务智能的问题和我国的实际情况,借鉴国外的经验,建议今后商务智能的发展战略如下:

(1) 加强对商务智能实施的认识。虽然说企业的商务智能能够发现隐藏的成本和潜在增加营业收入的机会,但是并非所有的企业都适合实施商务智能。这需从企业发展的规模、战略目标设定等角度来考虑。实施商务智能,必须具备相当的软、硬件条件,从业务领域着手,结合业务部门和 IT 部门协同制定数据框架,把商务智能作为企业战略的一部分来看待,确保商务智能在企业中的战略地位。

(2) 系统功能上应具有全局性、可扩展性。商务智能系统的研制应注重对企业全局动态性的分析、评价,不再局限于仅仅作静态数据分析和事务处理。另外,系统的范围应从为部门的特定用户服务扩展到为整个企业所有用户服务。因此,商务智能的研究者应该为企业可以提供满足所有用户需求的,可配置、可扩展、可变化的解决方案。同时,由于企业用户在职权、需求上的差异,商务智能应该提供更大范围的功能,从简单的数据获取到利用局域网和广域网进行丰富的交互和报告生成,最终向 what-if 分析预测、资源分配与重组、数据挖掘、企业建模等方向发展。

(3) 联机分析处理技术与数据挖掘技术的融合和互补。融合这两种技术,会使分析操作智能化,使挖掘操作目标化,从而全面提升商务智能技术的实用价值。即:一方面,联机分析技术可以为数据挖掘提供预期的挖掘对象和目标,避免挖掘的盲目性。另一方面,数据挖掘技术可以使联机分析处理智能化,减少分析人员手工操作的复杂性。

(4) 研发产品应注意各种学科知识的综合应用。对数据、信息进行处理时必须将定量分析与定性分析结合起来,把模型的计算结果和专家的知识、经验、判断结合起来,这正是智能决策型商务智能的基本功能,因此智能决策型商务智能将是今后的发展方向。由于系统的复杂性和动态性,单个用户不可

能作出比较正确的决策,那么只能靠集体智慧,集思广益,因此,群体决策商务智能将有广阔的应用前景。另外,为了解决分散式体系架构商务智能所遇到的困难,可以采用数据一致性强、业务分析灵活、易于扩展以及整体实施成本较低的集中式体系架构。

5 结束语

商务智能是一个年轻而充满希望的研究领域,商业利益的强大驱动力将会不停地促进它的发展,每年都有新的商务智能的理论和应用问世,人们对它的研究正日益广泛和深入。通过本文的研究可以看出,我国商务智能的研究取得了一定的成果,但是仍然面临着许多问题和挑战,还存在许多问题等待我们去探索和研究。

参考文献:

- [1] 路耀华,张劲松.建立整合性商务智能系统的思考[J].经济纵横,2002,(12): 17-18.
- [2] Garber L. Profile-Katherine Glassey: Business intelligence is a smart move[J]. IT Professional, 1999, 1(5): 80-79.
- [3] 夏维力,许昌元.商务智能技术在企业战略决策中的支持作用及方法研究[J].软科学,2004,(3): 16-17.
- [4] 胡培元,赫岩.商务智能大师:伯纳德·利奥托德[J].电子商务,2003,(12): 20-25.
- [5] 利奥托德.商务智能:信息—知识—利润[M].北京:电子工业出版社,2002.3-5.
- [6] Michael L. G. IBM Data Warehousing With IBM Business Intelligence Tools[M]. John Wiley & Sons, Inc. 2003: 3-6.
- [7] Michael H.B. Business Intelligence Value Chain [J]. DM Review, 1999(1): 50-54.
- [8] Susan O. Business Intelligence: Suite Success [J]. DM Review, 1999(1): 90-97.
- [9] Ortiz S. Is business intelligence a smart move [J]. Computer, 2002, 35(7): 11-14.
- [10] 余长慧,潘和平.商业智能及其核心技术[J]. 计算机应用研究, 2002, (9): 14-17.
- [11] 李逊.商务智能为银行带来什么[J]. 银行家, 2004, (8): 140-142.
- [12] Xie W., Xu X. F., Shan L, et al. Business intelligence based group decision support system [C]. Info-tech and Info-net, 2001. Proceedings. ICI 2001—Beijing, 2001 International Conferences on, 2001, 5(5): 295-300.
- [13] Claire A. S A stakeholder model of business intelligence[C]. System Sciences, 2004. Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on, 2004: 223-231.
- [14] Harada L., Hotta Y., Ohmori, T.. Detection of sequential patterns of events for supporting business intelligence solutions[C]. Database Engineering and Applications Symposium, 2004. IDEAS04. Proceedings, 2004: 475-479.
- [15] Spil T., Stegwee R.A., Teitink C.J. Business intelligence in healthcare organizations[C]. System Sciences, 2002. HICSS. Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on, 2002: 101-106.
- [16] Cody W.F., Kreulen J.T., Krishna V., Spangler W.S. The integration of business intelligence and knowledge management[J]. IBM Systems Journal. 2002, 4(14): 697-714.
- [17] 李敏强,纪仕光,陈富赞,潘振江.数据仓库系统的结构与设计研究[J]. 决策与决策支持系统, 1997, 7(2): 23-30
- [18] 张春.商业智能技术与应用分析[J]. 电信工程技术 与标准化, 2004, (2): 80-86.
- [19] 邵贵平.商务智能系统[J]. 电子商务, 2003, (157): 46-48.
- [20] Codd E.F., Codd S.B., Salley C.T. Beyond decision support[J]. Computer World, 1993, (27): 231-237.
- [21] 张芸.论商务智能在企业竞争中的核心优势[J]. 浙江统计, 2003, (9): 18-19.
- [22] 李泽海,孙吉贵,赵君.商业智能技术及行业应用分析[J]. 吉林大学学报(信息科学版), 2003, 21(1): 54-61.
- [23] Jiawei H. 数据挖掘概念与技术[M]. 北京:机械工业出版社, 2001.3-4.
- [24] 谢炜,徐晓飞,刘昊,李全龙.商务智能:新一代决策支持领域[J]. 计算机科学, 2001, (4): 11-12.
- [25] 刘鲲,刘泓.企业商务智能系统[J]. 中国金融电脑, 2002, (7): 61-65.
- [26] 韩启明.网络环境下商务智能的解决方案[J]. 计算机应用研究, 1999, (1): 7-9.
- [27] 倪志伟,蔡庆生,方瑾.用神经网络来挖掘数据库中的关联规则[J]. 系统仿真学报, 2000, 12(6): 685-687.
- [28] 程继华,施鹏飞.多层次关联规则的有效挖掘算法[J]. 软件学报, 1998, 9(12): 937-941.
- [29] 李艳.商业智能的支撑技术[J]. 上海大学学报, 2004, 65(1): 54-57.
- [30] 梁浩,顾磊,吴启迪.一种基于商业智能的供应链管理决策支持系统[C]. Intelligent Control and Automation, 2002. Proceedings of the 4th World Congress on, 2002(4): 2622-2626.
- [31] 胡国胜,林昭文,张国红.网络环境下商务智能的实现[J]. 科技进步与对策, 2003, (10): 134-135.

(责任编辑:慧超)

Research about Current Situation and Development of Business Intelligence in China

Abstract: Business intelligence is one of the most active and exciting research arrears in Data Warehouse, On-Line Analytical Processing and Data Mining. Recently, its development of theoretical research and practical application is very fast, and attracts many researchers all over the world. Based on the statistic data from the SCI, EI and Tsinghua CNKI database, this paper analyses and studies the following business intelligence issues: the current situation and trends and the hot issues. In the end of this paper, we prospect the research and development about business intelligence in China and give some suggestions about business intelligence theoretical research and practical application.

Key words: Business Intelligence; Data Warehouse; On-Line Analytical Processing; Data Mining