

机场快件监管中心商业智能系统的开发实践

Development of an Intelligent Business System for Airport

Express-mail Supervision Center

摘要: 本文介绍了深圳机场快件监管中心开发的商业智能系统平台的组成,以及开发过程中一些关键技术解决方案,例如BrioIntelligence、基于Windows2000 Advanced Server的Cluster技术等。对于开发类似的机场快件监管中心的商业智能系统具有借鉴意义。

关键词: 商业智能 Brio Intelligence Cluster

张文胜

(深圳市机场国际快件海关监管中心有限公司物业设备部)

1 前言

监管中心是海关总署为规范快件运作、理顺进出口快件操作程序而作为试点建设的。在深圳市机场海关、监管中心领导关于“建设珠江三角洲地区竞争力最强的快件处理中心”战略目标的要求下,围绕着规范国际空运快件运作、理顺进出口快件操作程序的核心目标,监管中心进行了一系列的信息化建设,包括:海关、分拣、暂扣、车辆管理、考勤门禁等各种

业务系统,初步实现了全面的操作自动化、数据电子化、管理信息化。

随着业务工作的深入开展,海关和监管中心的用户对信息管理的要求越来越高,尤其对业务数据的统计分析上,为了从信息中挖掘知识,提高经营决策与驾驭风险的能力,满足监管中心和机场海关科学决策分析的需要,建立全方位的、统一的商业智能数据分析系统已经是迫在眉睫的首要任务。

2 系统总体架构

本系统是建立在Brio基础上的商业智能系统,针对海关和监管中心的需求,在现有的海关、分拣、暂扣、称重、快件公司等数据库的基础上,实现各业务部门的数据查询、分析和数据集成,满足海关、监管中心领导和有关职能部门科学分析和决策的需要。

2.1 系统架构

本系统的总体架构如图1所示:

整个系统划分为三个层次:

(1) 数据存储层。数据存储层的主要功能是将分析系统所需的数据从各业务部门的数据源集中到数据库前台展现系统。

另外,数据库前台展现系统的数据接收模块也将接收决策支持系统所需的外部数据,如编码信息、外部信息交换数据等。

(2) 应用层。应用层存储着所有数据库前台展现所需的商业逻辑与应用设计,同时是所有的权限认证中心。他为用户提供基于数据库前台展现的数据访问服务,包括定制报表、即席查询、OLAP分析等。用户可以利用分析查询工具直接访问数据库前台展现,也可以利用应用服务器和WEB服务器实现基于浏览器的分析查询。

(3) 数据库前台展现层。数据库前台展现

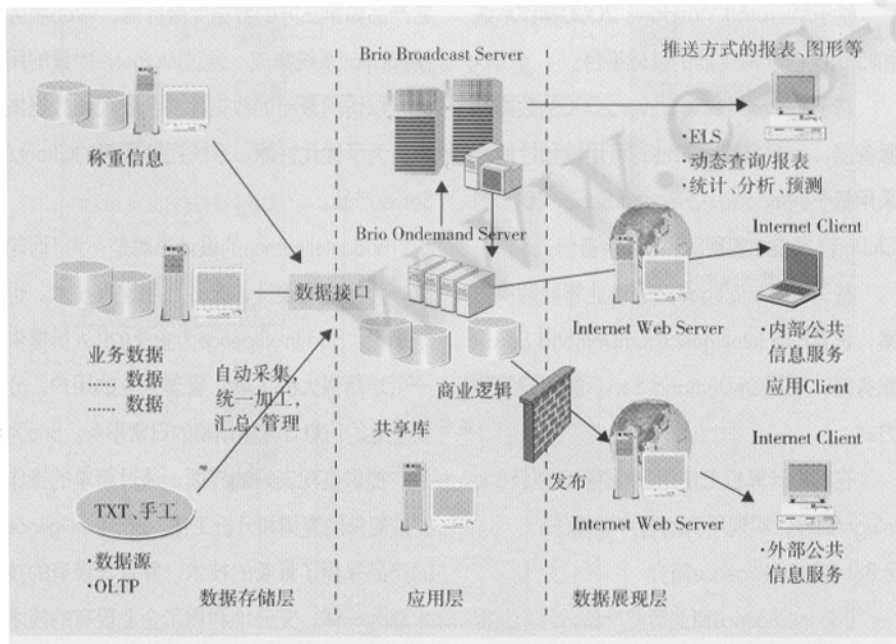


图 1

层是整个数据前台展现系统的核心,以“主题-维”的星型模式存储数据集中层采集来的数据,并根据查询效率的要求在这些基础数据上进行一定的聚合处理。中心数据库前台展现可以直接为应用层提供定制报表和即席查询服务。数据分析和表现主要集中在多维分析、数理统计分析、图表等。

数据库前台展现通过OLAP技术,能完成即席查询和动态报表的生成。数据库前台展现赋予数据多维的概念,使得用户可以从多种角度来观察数据,可以对数据进行任意的旋转、切分和钻取。这使得用户可以随机的查询数据库前台展现中的数据,获得数据库前台展现中的任意的数据。这就使得用户在完成特殊的查询时不需要编写程序,而仅仅通过简单的人机交互即可完成。

我们把这样的目标分为两个步骤实现,第一步是实现统一的业务数据查询统计信息平台;第二步是制定分析模型,实现数据分析、决策支持。不管是数据的查询统计或是分析,我们认为Brio公司的商业智能产品都是最好的技术后盾之一。

2.2 人机界面

从人机界面来说,目前的工具都支持多种类型的常用图表,如报表、直方图、饼图、折线图;另外,基于展现应用服务器的系统还可以为用户提供基于WEB的访问方式,大大提高的系统的易用性和易维护性。

不同权限的用户拥有不同的操作界面,管理员拥有各种管理工具,当然也包括普通用户的访问界面;而对普通的查询级用户而言,他们可以在授权范围内针对某一业务区域的数据模型进行定制化的查询,如:

选择所需的列,或定制各种统计计算列;

设定各种不同的查询过滤条件和排序方式;

定制报表和图表的样式,包括各种坐标轴的选择和旋转、汇总层次、格式设定等;

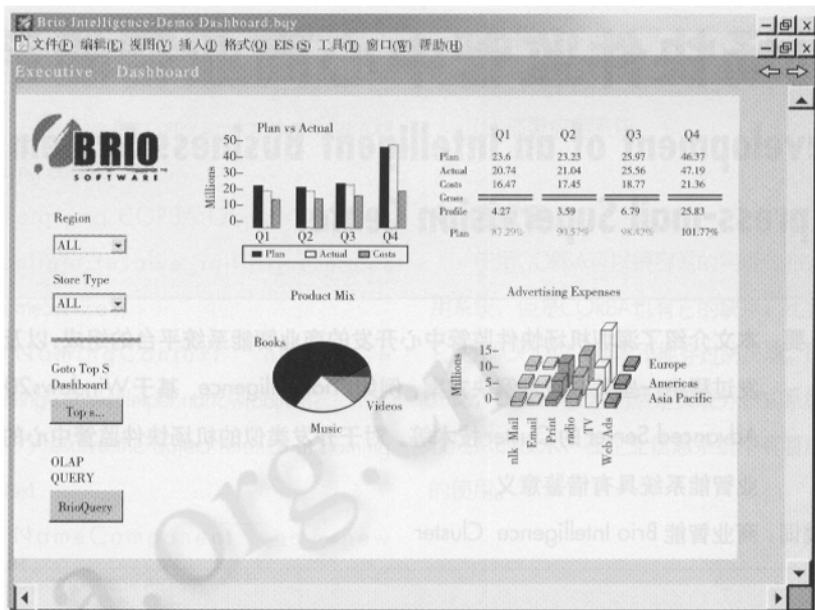


图 2

选择不同的报表输出方式,如打印或转换为其他格式;

所有的这些操作都是通过浏览器来完成,类似图2所示。

2.3 系统主要设施

开发技术和开发商的选择直接关系到系统开发、实施工作的成败。经过多方分析和选择,本系统最终采用了以下产品组合:

基于Microsoft Windows 2000操作系统和IIS 5.0 Web服务器的基础平台;

基于Microsoft SQL Server 2000的数据库服务器,为提高其可靠性、可用性和性能,采用基于Windows Advanced Server 2000的Cluster群集技术实现SQL的冗余备份;

基于Brio Intelligence的商业智能解决方案,设置Brio Intelligence OnDemand Server服务器,采用OnDemand Server的用户管理方式;

在客户计算机上使用IE浏览器,以及Brio InSight插件,实现所有的客户端操作。

2.3.1 Brio Intelligence简介

Brio Intelligence商业智能产品,为企业提供查询、分析、报表的工具和信息共享的平台。Brio Intelligence考虑了整个企业-它提供一

个完备的、集成的决策支持平台,支持信息的发布、分析和各种决策支持。它提高了企业的价值,改善了企业的性能,为企业提供了竞争优势,其丰富的功能包括企业报表、分析报表、强大的服务器、特殊的查询、OLAP、分析应用工具等。

Brio Intelligence由服务器和客户产品组成,它们相互之间能无缝连接,并且能与其它产品如第三方的数据库服务器、Web服务器和Email系统集成。通过Internet,大量的用户可以访问最新的数据库前台展现或数据集市,为了优化性能,系统还有完善的Client/Server产品。

Brio Intelligence的设计思想是:为IT而建立,为用户而设计,充分利用现有技术。也就是说,Brio Intelligence为企业的IT人员提供一个功能强大的工具,管理企业的用户,分发企业的信息,减少烦琐的日常事务。Brio为用户提供直观友好的界面,通过简单的操作完成复杂的查询和分析工作。Brio Intelligence的产品采用了最新的技术,并且与现有的技术融为一体,充分地利用了企业现有的技术投资。

2.3.2 软硬件配置

(1) 软件: 在群集中的所有计算机上安装 Microsoft Windows NT/2000/XP Advanced Server 或 Windows 2000 Datacenter Server, 其中 Windows NT/2000/XP /Advanced Server 支持两节点群集系统, Windows 2000 Datacenter Server 支持多节点群集系统。

(2) 硬件: 对于双节点群集系统, 需要两台符合 HCL 的计算机, 每台计算机的配置如下:

- * 安装有 MS Windows NT/2000/XP Advanced Server 或 Windows 2000 Datacenter Server 操作系统;

- * 在两台计算机之间配置一个共享存储设备, 这需要使用 SCSI 或光纤信道的 PCI 总线存储适配器、符合 HCL 的外部磁盘存储单元、和连接外部磁盘存储单元到所有计算机的存储电缆。建议采用独立磁盘冗余阵列 (RAID) 容错;

- * 所有节点的硬件都应该是相同的, 插槽对插槽、卡对卡。这样做将简化配置过程, 并能消除潜在的兼容性问题。

(3) 网络配置

- * 每个节点计算机都有两个网卡, 一个用于连接公用网络, 另一个用于节点对节点的群集专用网络连接, 不支持仅使用一个网卡连接;

- * 五个唯一的静态 IP 地址: 两个用于专用网络的网卡, 两个用于公用网络的网卡, 还有一个用于群集本身;

- * 唯一的 NetBIOS 群集名称, 且所有节点必须是同一域的成员。

2.3.3 共享存储设备要求

- * 共享存储设备必须通过存储电缆连接到所有群集节点计算机, 验证共享存储设备可以从所有节点计算机上看到, 这可以在主适配器安装时进行检查;

- * 必须将所有的共享磁盘配置为基本 (不

是动态) 磁盘;

- * 必须将磁盘上的所有磁盘分区格式化为 NTFS。

- * 尽管不作要求, 但对于所有的磁盘还是强烈推荐使用容错 RAID 配置。

如图3所示:

3 开发中遇到的问题及解决

3.1 功能、进度和资源的平衡

在设计、开发快件业务查询统计系统的时候, 由于海关、监管中心要求的查询功能较多而且查询结果要求非常精细, 设计开发工作量就非常大。事实上, 该系统陆续开发了半年多的时间才完成全部的设计功能。

可是, 为了尽快应用系统, 实现生产作业数据和部分管理信息的数字化工作, 使得开发的投入尽快转换为促进生产发展的动力, 满足海关、监管中心领导的殷切希望, 必须克服开发调试工作量巨大和海关、监管中心领导对功能要求迫切性的矛盾。光有热情是不行的, 必须采用科学的办法。

为此, 经过衡量, 我们最终采取了分步设计、提交的方法, 首先解决一些局部的、但非常关键的和紧迫的问题, 也是海关和中心领导最为关注的问题, 交付使用后, 再继续开发其它功能。使得整个开发过程呈现一种螺旋上升的进展。

这样的边开发、边测试、边调整的方法使得总的交付周期延长了, 而且给监管中心测试小组的人员带来了巨大的工作量, 但是却使得开发的成果可以即时得到应用, 用户不至于在很长一段时间内处于没有系统可用的“真空”状态; 同时, 也可以及时获知用户的反馈, 调整开发和需求上的功能偏差, 避免了后期出现大的返工。

事实证明, 这种“分步实施、小步快跑”的策略是正确的。

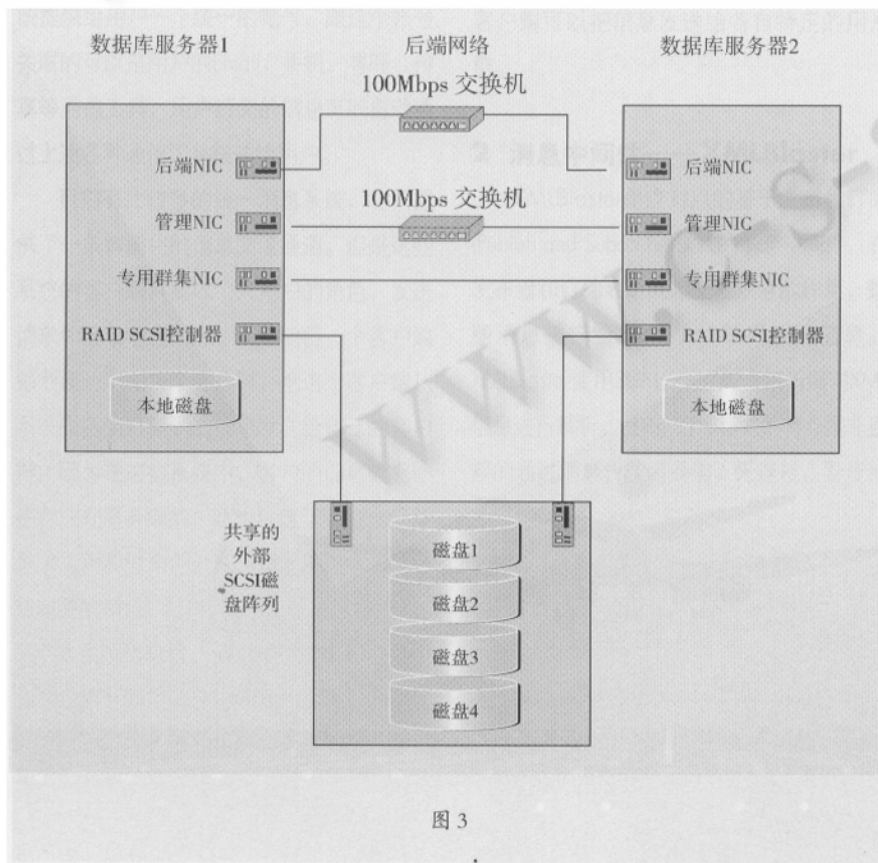


图 3

3.2 多系统集成部署的复杂性

本系统涉及的技术平台和应用系统很多,有微软的Windows 2000 AD目录服务,基于Cluster群集的SQL 2000数据库系统,Brío的商业智能软件,还有监管中心原有的各个业务系统。它们之间的整合和集成部署,就引发了许多意想不到的问题。

出了问题并不可怕,关键是要事先有所估计和有正确的应变方法,进行充分的试验,对项目目标、实施步骤、可能出现的问题和灾难恢复的办法等进行了系统的分析和完善的规划。

对于一些意料之外的问题和突发事件,还借助了微软、IBM、Symantec等公司的专家力量,和监管中心协同工作,也使得这些问题和事件被一一解决。

3.3 Cluster 群集数据库系统的结构优化

数据库系统性能调整和优化是一个比较复杂而长期的系统工程,它涉及到硬件、操

作系统、数据库、应用程序设计等多个方面。通过系统跟踪,我们发现系统作业数据库设计时使用了复合主键和聚集索引,这会物理地改变表数据的排列顺序,同时也会直接影响其它索引,可能导致SQL Server无法充分利用索引的效能来提高搜索的速度。

删除并重新建立这些主键之后,从物理上改变了表数据的排列顺序,效果十分明显,客户端程序的反应速度恢复为1秒钟左右,CPU的工作繁忙率降低了30%以上。

然而,一波方平,一波又起。实施的服务器群集(Cluster)系统经过一段时间的运行后,监管中心发现系统存在问题,隔若干天就会重新启动一次,严重影响了系统的正常使用。

这一问题所涉及的技术因素很多,可能的因素包括:IBM服务器硬件设备、磁盘阵列系统、微软的Windows 2000 Server操作系统、微软MSCS群集服务、SQL 2000数据

库,都有可能是引发问题的原因。而且系统启动的时候往往没有人在场,又不可能总是让人盯着系统,只能依靠时候的事件日志等信息进行分析判断。

在反复试验确认软件和补丁包没有问题后,我们把目光瞄向了硬件设备。在IBM设备供应商的建议下,我们下载了监管中心所采购IBM服务器最新版本的硬件BIOS程序,并对设备进行了升级,然后重新部署整个群集系统。问题终获解决。

4 结束语

本系统为监管中心、海关一科、二科的工作人员及领导提供了一个信息查看和统计分析的平台。通过一个统一的信息入口,相关用户能够查看监管中心和海关的全部或部分数据,领导和部分高级用户还可以通过系统内的高级查询功能,检索一些特殊的信息统计数据。

