

高校财务数据仓库的设计与实现

赵宝华¹, 阮文惠²

(1. 上海金融学院信息管理系, 上海 201209; 2. 甘肃联合大学数信学院, 兰州 730000)

摘 要: 高校的信息化工作已从管理系统发展到决策支持系统, 数据仓库是决策支持系统的核心。该文分析高校财务预算系统的现状和存在的问题设计实现一个数据仓库系统, 利用 OLAP 技术进行数据分析。系统通过在某高校的实际应用, 取得了良好效果。

关键词: 财务分析; 财务预算; 数据仓库; 数据分析

Design and Implementation of University Financial Data Warehouse

ZHAO Bao-hua¹, RUAN Wen-hui²

(1. Dept. of Information Management, Shanghai Finance College, Shanghai 201209;

2. College of Mathematics and Information Science, Gansu United University, Lanzhou 730000)

【Abstract】 The informationization task has been developed from management system to decision-making system in universities. Data Warehouse is the core of this decision-making system. This paper summarizes the status and the problems in the college financial budget system, and analyzes the demand of building a data warehouse. The main techniques of designing the data warehouse system is presented. This data warehouse system is designed and implemented, which is analyzed by using OLAP. This system has been used in a university and runs well.

【Key words】 finance analysis; finance budget; data warehouse; data analysis

财务信息化是高等院校最早的信息化工作, 由于已经有标准的财务系统, 因此现行财务系统大都采用外购的财务软件。其主要工作依然停留在简单的业务往来, 如: 学生学费和奖学金收缴, 工资发放, 银行票据管理, 固定资产管理, 财务信息查询以及其他一些辅助功能^[1]。这些财务工作的结果是产生一些财务报表, 并没有财务分析、决策的技术, 不能满足高层管理和决策需求, 因此, 需要建立财务决策系统, 而建立数据仓库系统是决策支持系统的基础。

1 高校财务预算数据仓库业务建模

高校财务信息系统是一个用于财务会计的信息系统, 主要是财务会计的工作信息化。高校财务信息化工作涉及学校财务工作的各个方面, 信息化的过程是利用现代信息技术对高校的财务工作进行重组, 将一些传统的财务活动和软件技术、硬件设备以及网络技术结合起来, 形成一个信息化财务系统, 分析其中的数据和活动, 以及方便、准确、快捷地提供各种数据信息, 支持高校的财务和决策活动, 为学校资金的流通和决策部门准确地决策起到很好的支持辅助作用。

1.1 高校财务数据情况

高校的财务数据分布在各个部门, 随着当前高校办学力度的增强和规模的扩大, 来自高校各部门的财务数据量也在逐渐增加。涉及到的部门分类也越来越详细, 高校原有的财务处理功能只能完成财务数据的汇总和财务报表的打印。而各个部门随着发展需要, 所累积的财务数据也会越来越多, 将这些数据情况进行汇总和分析, 是当前高校在财务方面的主要需求。

高校多年的财务数据和各个部门的各项数据, 在最近几年内发生了很大变化, 高校教职员工人数和学生人数的增大以及各级部门设备需求的提高, 使财务数据的总量和种类发生变化, 其中, 现有数据量的扩大和原有数据的提取工作都

会给财务预算部门带来很大的工作压力, 希望能够以简洁灵活的方式来处理这些复杂数据, 并能够产生相应报表。

因此, 建立一种合理有效的体系, 高效地利用财务数据, 产生相应的财务预算报表, 才能为各级部门提供有效财务数据信息, 帮助决策人员分析预测问题。

1.2 预算数据分析

预算部门是按照图 1 的流程开展业务的。其流程有 2 个特点:

- (1) 对预算部门来说, 重要的工作是预算和预算调整;
- (2) 对于决策层或用户来讲, 希望能产生一个高效、直接的数据信息。

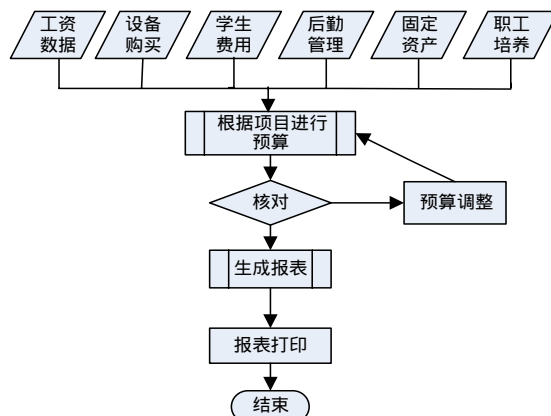


图 1 财务预算业务流程

预算数据仓库中的数据来自各个操作层面的业务系

作者简介: 赵宝华(1974 -), 女, 讲师、硕士, 主研方向: 数据仓库, 数据挖掘; 阮文惠, 副教授

收稿日期: 2007-11-25 **E-mail:** zhaobh@shfc.edu.cn

统,例如:财务处,人事处,科研处,设备处,后勤管理处等部门的管理信息系统,可以提供财务预算的数据信息。财务处可以提供多年的工资信息和报表;人事处可以提供近几年来的人才培养和人才引进的财务信息;科研处可以提供科研成果转化和项目开发的费用信息;设备处可以提供详细的设备使用情况和报表信息(设备的更新费用、折旧费用等信息);后勤管理处可以提供高校详细的后勤状况。

数据采集是把业务系统中的数据加载到预算数据仓库中,按数据的来源和采集途径,制定面向数据的采集和面向报表的采集。面向数据的采集是对各业务系统的数据进行提取,但各部门系统数据存储方式不同,又分为2种数据采集方式:

(1)从其他数据库直接提取,需要指定源数据库的类型,一般是支持 ODBC 的数据库如: Oracle, Sybase, SQL Server。

(2)格式文件,将存放于格式文件的数据输入数据仓库的数据库中,可以通过校园网络、FTP,将数据进行传送^[2]。面向报表的数据采集是将一些影响预算分析的文件信息以报表或人工录入的方式进行数据输入。数据的采集需要考虑采集的周期和时间,以满足数据的及时性和实时性特点^[3]。

1.3 财务预算业务建模

根据图1的内容,确定数据建模所必需的数据分析工作。预算数据分类共有7种:(1)预算项目;(2)预算类型;(3)预算调整;(4)预算部门;(5)预算版本;(6)预算日期;(7)预算表。

对于预算的不同主题,划分为财务预算汇总和项目预算汇总。同时,对数据分类进行不同区域的划分,确定来自不同校区的报表标识。在预算财务数据仓库中,需要处理的数据都是面向某一个具体的主题,如何处理主题、采用哪些角度分析主题是要区别对待的。

2 高校财务数据仓库的设计

数据仓库设计的主要工作是体系结构设计、主题设计、粒度设计。主题设计是数据仓库的关键,针对高校财务预算的需求特点,提出以资金为核心的主题设计、以预算为目标的粗粒度设计等关键技术。

2.1 数据仓库体系结构设计

图2是数据仓库的总体结构。

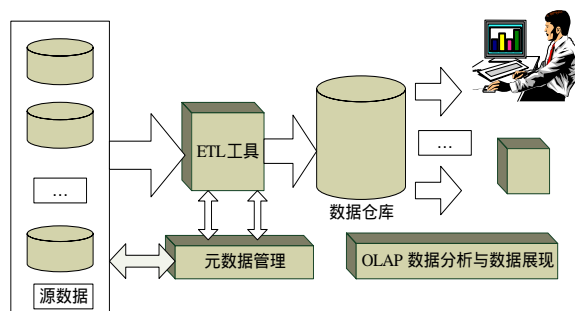


图2 数据仓库总体结构

数据仓库从多个源数据中获取数据,经过清洗、分类后,存储在数据仓库的内部数据库中,通过数据仓库的数据加载工具,向数据仓库提供数据信息。数据仓库获取数据以后,就进入数据仓库的应用阶段。在具体预算主题下,根据具体要求获取不同维度的数据,分析维度数据的层次,建立事实表和维度表,实现数据仓库^[4]。

2.2 以资金为核心的主题设计

在数据仓库体系结构设计之后,设计了职工、资金和资

产3个主题,其中,以资金作为核心主题进行设计,通过对财务数据的分析,可以得到相应主题的分析结果,这些数据信息有助于作出决策。职工主题和资产主题是进行辅助分析决策的相关主题,这些主题也反映高校现行发展阶段中所关注的一些方面。

(1)资金主题:用于各部门、各项目、各教职员工的资金状况分析。比如,分析各部门在过去5年内的业绩是怎样的状况,哪些项目在该部门处于稳定发展状态,哪些项目需要高校继续扶持。还可以通过财务数字,反映部门的收入对比状况,有利于分配高校项目、调节各个部门总体发展的平衡。这样的分析结果,可以使高校决策层了解各部门的收入情况。如果继续分析,还可以确定哪些集体的创收项目是均衡发展的,哪些项目是暂时出现的。高校进行信息化发展,首要任务是以各个部门的真实数据信息为依据,作出科学的判断和决策,来分析不同级别的教师在过去5年内的收入情况,并预算未来一年的教师收入将会发生怎样的变化。通过使用数据仓库可以得到汇总情况,该收入不代表工资的收入,而是反映某个部门在1年内职工的总体收入,如:系部创收费,科研费,系部培训费,反映了一个部门的实际收入。

(2)职工主题:用于教职员工的状况分析。如果高校决策层需要指定下一年度的人才培养费用,就可预算出来年的费用情况和各个部门的分配情况,也可以对高校整体的人才发展有一个准确把握。对于人事部门的人才引进工作以及人才专业方向的定位都有较高的参考价值。

(3)资产主题:用于分析各部门的资产状况。通过对各部门在过去5年的资产状况、当前资产运转状况、资产是否需要更新等情况的分析,对于资产的全方位管理及调配起到很好的支持作用。还可作出下1年度资产购买、更新等方面的财务计划,为学校管理层的决策分析提供数据分析。

2.3 以预算为目标的粗粒度设计

预算以年度为准,对预算数据仓库设计二级粒度:详细数据和高度综合数据。按照高校本身的特点,决策者可能会有各种预算需求,但考虑到数据仓库的数据量不断增加,常用数据与不常用数据会出现自然分化,需要将这部分数据存储在备用存储器中。如果粒度划分的级别准确,那么若要得到类似“高校某部门某一时间段的人才资源预算,资源分配如何”,“某设备的采购情况,过去几年内采购几次,设备流向何部门”这样的问题就很容易。在高校财务预算数据量较大的情况下,经过合理推测和反复分析,可以将预算数据仓库确定为双重粒度。按使用频率不同的财务预算、采购预算、设备预算、人力资源预算,可将粒度划分为:详细数据(每天的数据综合),轻度综合(每月的数据综合),高度综合(每年的数据综合)。高校使用预算数据仓库的目的是为了支持决策,所以,可根据使用者的决策需求,对粒度进行相应地划分^[5-6]。财务数据是一个连续存放的数据文件,高校的数据文件每月生成一次。这样,某个部门的财务数据历史记录能追溯到很长一段时间以前。还有一些是当前的各类预算操作,由于数据量小,在数据仓库中有保存,属于高度综合级别。

3 数据仓库系统实现

根据职工主题、资金预算主题和资产主题的需要,建立事实表和维度表。然后,从各数据源中抽取数据,集成到数据仓库中。

3.1 事实表的设计

事实表是星型模型的核心,内容可以分为2部分:键和

详细指标。事实表通过键将各维度表组织起来,共同满足用户的查询需求,根据不同主题设定的逻辑模型,可有不同的事实表。

职工主题的事实表中包括:职工信息表,职工培训表,职工所属部门表,进修项目表。

资金预算主题的事实表中包括:预算事实表,预算时间维表,预算名称维表,预算类型维表,预算机构维,预算版本维,预算表维。

资产主题的事实表包括:资产名称维表,资产时间维表,资产类型维表,资产所属部门维表,资产计划维表。

3.2 维度表的设计

为了将数据按内在的逻辑关系有序地存放在维度表中,应当提供所描述对象的详细属性。因此,事实表不仅是数据仓库的核心,也是构成数据仓库的所有类型表中体积最大的,为保证数据仓库的效率,减少查询、备份、恢复操作所需的时间,可将历史数据归档到独立的事实表中,从而有效地控制表的大小。

3.3 元数据管理

元数据是数据仓库的一个重要组成部分,可分为:操作型,抽取/转换,最终用户元数据。与操作型系统不同,管理者在使用财务预算数据仓库时,是自己从中获取信息的。所以,在创建并运行查询之前,用户需要了解数据仓库中的数据。要想从数据仓库中获取最大收益,用户需要以复杂的方式浏览并考察数据仓库的内容,才能知道数据项的含义。因此,如果不知道数据的确切含义就去做数据分析,很容易得出错误结论。

由于学校长期使用财务预算数据仓库,因此数据量很大,要管理数据仓库,一定要有坚实的元数据。在数据仓库中,元数据处于一个关键位置,它使不同的过程能够相互通信,是数据仓库的神经中枢。

4 基于数据仓库财务预算数据分析

财务预算数据仓库的价值体现在可以对其中的数据进行预算分析,产生相应主题的数据报表和报表浏览功能,以及应用 OLAP 技术实现基于数据仓库的财务预算分析。

4.1 用户界面及 OLAP 分析

在预算大量的财务信息数据后,通过报表的方式将这些数据展现给用户。数据展现技术有多种,在实际使用中,针对高校财务预算的业务特点,制定一个面向预算人员和用户的数据展现方式(用户界面略)。报表制作功能可以选择费用种类,可以是工资、设备购买、人才培养、人才引进等多个种类。报表主题可以根据报表生成的主要内容进行定义,按照不同部门、不同职称以及各种工资明细项目生成相应的报表。这种灵活的报表设置可满足不同用户的需求,能够随意输入报表表头以及确定维度和相应的数值,可以自由组合各种输出内容,例如,查看学校各个部门某一学期进行教学的费用情况、汇总教师的教学课酬、预测下一年度的教师教学费用等,这些信息对学校的管理者具有参考价值。

OLAP 在财务预算数据仓库中的应用是多维数据分析,决策者可以从不同角度、不同层次、不同时段来查询和分析数据。

预算项目分析包括:项目名称,分析时间,项目特征,项目特征,项目所属部门,数量核算。

预算类型分析包括:项目所属类型,预算机构,预算时间,预算汇率,预算版本,预算公式。

预算部门分析包括:部门编码,部门名称,服务器,E-mail。

预算时间分析包括在特定时间下,预算数据仓库所处理的事务,以提供相关数据信息。

预算版本分析包括当前使用的预算版本,在不同的预算版本下,相同的预算会产生不同的结果,可以分析同一主题的财务预算在不同版本下的预算数据,以供决策者参考,包括:版本代码,版本名称,状态,来源。

预算分析主要包括预算完成进度分析和其他自定义分析,通过对多期间、多版本、多方式的预算分析,反映预算的执行情况与预算差异。

预算调整主要包括:单据编号,调整机构,单据状态,预算表,调整日期,预算版本,调整额,调整理由。

通过 OLAP 分析,可以得到如图 3 所示的费用汇总表的直方图。

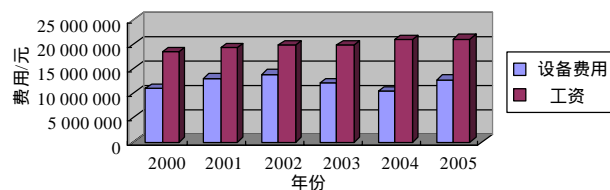


图 3 2000 年~2005 年费用支出汇总

从图中可以清晰地看到,各部门在过去 5 年内购买设备所使用的费用汇总状况。

通过计算,可以预测 2006 年高校教工工资的数目以及计划用于设备购买的费用支出。这些预算对于高校制定下一年度计划,具有很好的参考价值。

4.2 报表展现

由图 3 可以得到如图 4 所示的关于 2000 年~2005 年费用支出汇总走势图。

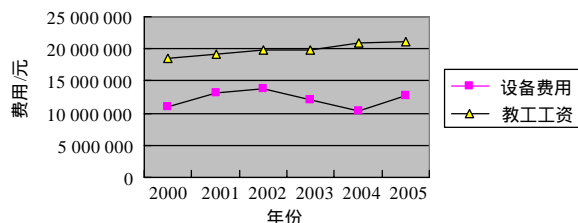


图 4 2000 年~2005 年费用汇总走势

通过图 4 所反映的信息,高校决策层可预测今后的设备购买、教工工资变化趋势,以及这些数据的动态分布状况。

5 结束语

本文设计并实现了高校预算管理数据仓库,为高校财务预算决策提供支持。在高校信息化建设中,要合理利用数据仓库技术,对各部门的信息进行预算,并使用相关的数据挖掘工具,找出适合于相关主题的知识信息。利用 OLAP 技术进行数据分析。这些信息对高校的协调以及各部门之间的平衡发展起着良好的促进作用。

参考文献

- [1] 黄微平. 计算机理财学[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [2] 苏新宁, 杨建林. 数据仓库和数据挖掘[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.

(下转第 273 页)