

校园一卡通应用系统多维数据模型设计

刘宝智 彭才洪 宋国建 张宝昌 刘 昕

(济宁医学院信息技术中心, 山东 济宁 272067)

摘 要 基于校园一卡通系统数据仓库中的数据集市,通过分析确定应用系统中各主题,并对其进行维度设计,依次创建维表和事实表,最后设计出用于 OLAP 分析的多维数据系统架构,借助 OLAP 技术,为进一步数据挖掘奠定基础。

关键词 多维数据模型;校园一卡通;数据仓库

中图分类号:TP392 **文献标识码**:A **文章编号**:1000-9760(2011)08-279-03

The design of multi-dimensional data models based campus IC card applied system

LIU Bao-zhi, PENG Cai-hong, SONG Guo-jian, et al

(Information Technology Center of Jining Medical University, Jining 272067, China)

Abstract: Based on the data sets of the campus IC card data warehouse, the present work first determine each subject of the application system by analysis, design its dimension, and build the dimension tables and fact tables. At last, the multi-dimensional data system structure for OLAP analysis is given. This will be the basis of data mining by using the OLAP technology.

Key words: Multi-dimensional data models; Campus IC card; Data warehouse

校园一卡通系统^[1]是学校数字化校园建设的重要内容。它为数字化校园的统一身份认证、统一数据交换提供了有效手段,并为数字化校园应用提供了信息采集的基础。随着数字化校园建设的高度信息化和自动化,与校园一卡通对接的信息系统不断增加,随之产生的一卡通数据信息更加丰富而庞大。对其中累积起来的数据进行挖掘和分析,既可以对一卡通网络终端用户的行为进行整体把握,从而延伸和扩展各类管理信息系统的功能,也能够从不同维度对一卡通数据进行判断,实现在一卡通系统中对前端业务处理和后端管理控制进行优化,最后为部门决策提供支持的目的。

本研究以我校一卡通应用系统建设为例,针对近年来开展的应用及积累的数据,通过确立分析主题,进行数据建模设计。

1 一卡通系统集成平台

我校一卡通系统平台由应用层、中间层、数据层构成,技术架构采用流行的 B/S 模式。整个系

统能将客户的业务需求和数据的组织逻辑有效的分离和耦合,具有良好的开放性和扩展性,一卡通系统集成平台架构如图 1。

一卡通系统应用层可以连接多个子系统,接受中间层和数据层的管理与服务。根据功能划分,主要包括充值子系统、消费支付子系统、身份认证子系统、其他应用系统等。1)充值子系统。持卡人可自己选择现金充值、查询机补助领取和银行专用终端圈存三种方式实现对校园一卡通的充值。2)消费支付子系统。一卡通的电子钱包功能可帮助持卡人实现数字化货币结算,使其在校内任何一个联网终端 POS 机上刷卡消费。3)身份认证子系统。校园一卡通上存有本人卡号、身份证号、姓名、性别、照片等基本信息,其中卡号是校园一卡通系统中进行电子身份识别的唯一码值。4)其它应用系统。基于校园网平台的其它管理信息系统都可以和一卡通系统通信平台的预留接口连接,实现数据交换和数据共享。

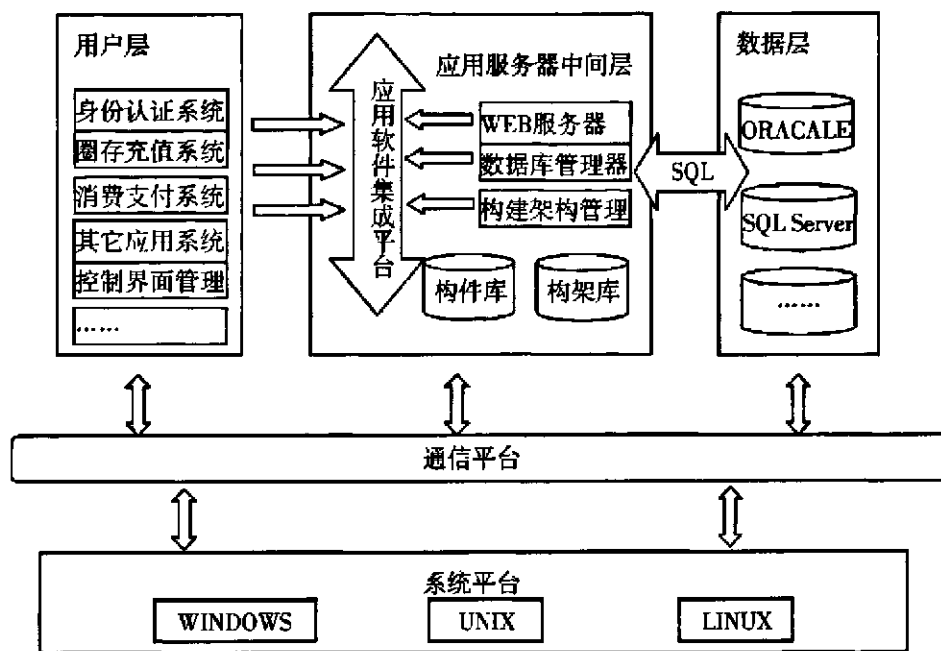


图1 校园一卡通系统集成平台架构

2 数据仓库多维数据结构

经过近4年的使用和实践,一卡通应用系统中已存在海量的数据积累。为有效利用其中的信息资源,需要构建基于多维数据库的数据仓库系统^[2]。本研究基于多维立方体理论^[3],针对一卡通终端使用的情况,从不同的维度获取数字化校园中各类应用系统中的数据,并用ETL工具对数据进行提取、转换和加载。采用多维数据库来存储数据,可以满足各种复杂的OLAP数据分析需求,最终以图表、数据、结论或方案等形式提供给部门决策。校园一卡通网络终端使用分析与利用多维数据结构图见图2,其中MIS1~MISn为一卡通系统中的各类应用系统。

3 多维数据模型构建

多维数据建模基于主题或主题域,以直观的形式组织数据,同一主题的相关数据构成一个数据立方。每一个多维数据模型由多个多维数据子模式构成,分别属于不同的子主题。

3.1 主题分析与确定

主题的确定由用户的需求分析来确定。一卡通系统中的主题可以是网络终端利用这一大的主题,还可以是其子主题,例如,卡户行为、校园消费、阅览服务、商户收入、学生上机、教工考勤、学生学习状况分析等。本文以前两个子主题为例对应用系统的OLAP设计进行深入描述。

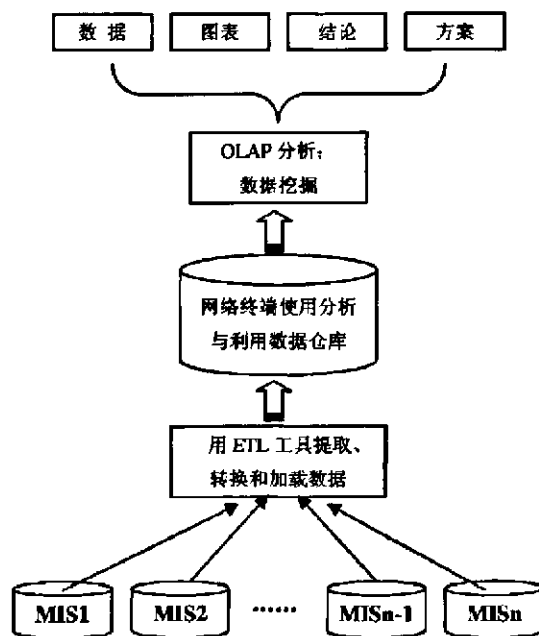


图2 一卡通网络终端使用分析与利用多维数据结构

3.2 维度选择及构建

数据仓库中,维度是观察数据的特定角度。不同主题对应的维度包含相应的属性和级别(层次),设计的多个维表构成如下:

卡户行为:身份维,包括教工、学生、其它;单位维,包括院、系部、处;商户维,包括食堂、卫生室、超市、洗衣房、理发室、水房;管理维,包括补卡、办卡、挂失、解挂、查询、限定。

校园消费:卡类维,包括正式卡、临时卡;终端

维,包括上机、餐饮、就医、水控、保洁;支取维,包括圈存、领补、消费、小钱包。时间维,包括年、月、日、时、分。根据管理的需要,不同维度所包含的属性和级别可以进行扩展和细化,如教工属性按职称可划分为教授、副教授、讲师、助教等层次,学生属性按归属可划分为院(系)、专业、班等层次,支取维中的消费属性按类别可划分为餐饮、上机、就医、水控、过期扣款等层次。以支取维为例,支取维度示意图 3 如下:

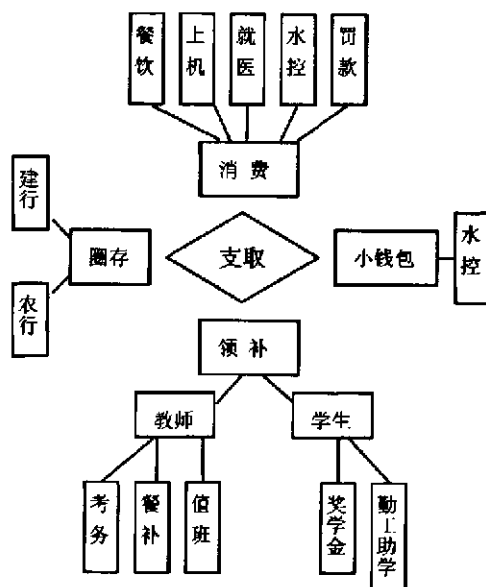


图 3 支取维度示意图

3.3 事实表构建

事实表是根据管理的需要,将主题需求所关联的各维表组合起来,构成主题的多维数据模型。多维数据模型常见的是星形模式。在该模式中,事实表居中,多个维表通过键与事实表连接,呈辐射状分布于其四周。在具体决策主题下,设计的数据模型不同,会有不同的事实表。卡户行为、校园消费两类主题的多维数据模型如图 4、图 5。

多维数据模型的建立为一卡通应用系统的分析奠定了基础。下一步的工作将是利用 OLAP 技术,建立 OLAP 服务器的连接,在数据仓库上进行数据挖掘,实现对不同主题的多维数据分析,为决策者提供高度综合的汇总数据,帮助决策部门从多个维度分析数据背后的规则信息,使基于一卡通平台上的各应用系统发挥更大的价值。

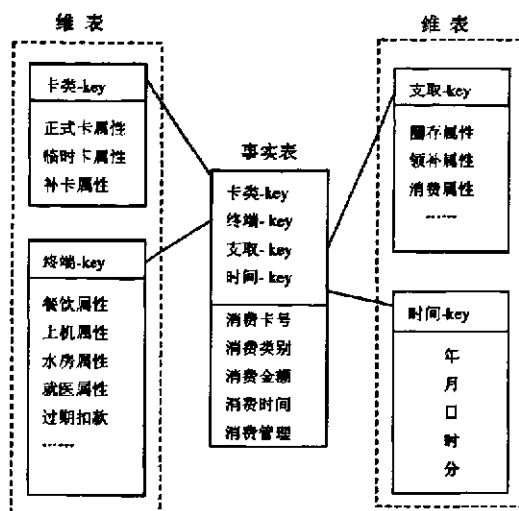


图 4 校园消费类主题之多维数据模型

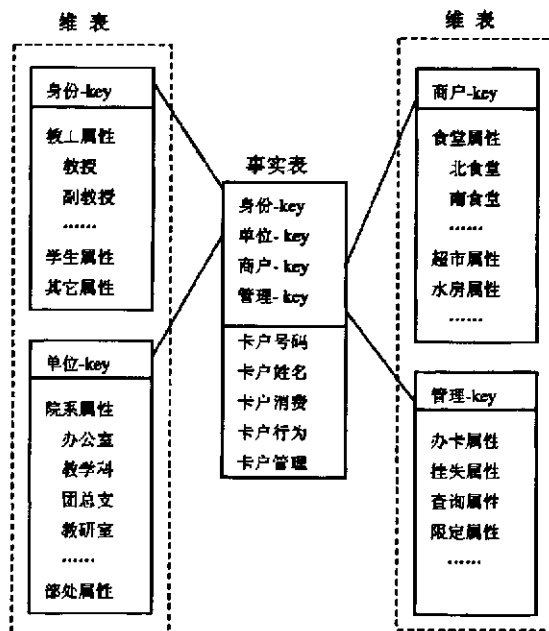


图 5 卡户行为类主题之多维数据模型

参考文献:

- [1] 张敬涛,李向阳,邹秀香.校园一卡通系统的应用研究[J].山东师范大学学报(自然科学版),2008,23(3):126-129.
- [2] 朱东妹,潘杏仙,付勇.高校图书馆多维数据仓库模型的设计与实现[J].情报探索,2010(2):99-101.
- [3] 戴浩.基于业务元数据的多维建模系统设计与实现[J].计算机工程与设计,2010,31[24]:5248-5252.

(收稿日期 2011-07-31)