

科研项目管理系统的设计与实现^{*}

印 鉴¹, 曹王华¹, 杨 敏¹, 胡 菁²

(1. 中山大学 计算机科学系, 广东 广州 510275; 2. 中山大学 科技处, 广东 广州 510275)

摘 要: 提出了基于 Browser/Server 的多层次结构建立科研项目管理系统的设计思想和体系结构, 给出了数据输入、数据维护、浏览查询、统计分析报表生成等模块的实现方法和具体的实现过程。

关键词: 决策支持; 信息管理系统; 科研管理

中图法分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 1001-3695(2005)03-0214-03

Design and Implementation of Scientific Research Management System

YIN Jian¹, CAO Wang-hua¹, YANG Min¹, HU Jing²

(1. Dept. of Computer Science, SUN YAT-SEN University, Guangzhou Guangdong 510275, China; 2. Science & Technology Management Office, SUN YAT-SEN University, Guangzhou Guangdong 510275, China)

Abstract: This paper provides the design and architecture of establishing scientific research management, which is based on the multilayer structure of Browser/Server. It also gives out the implementation and process of modules which include data input modules, data maintenance modules, browse and query modules and create statistic and analytic report forms modules.

Key words: Decision Support; Information Management System; Scientific Research Management

信息化是当今世界发展的总体趋势。随着计算机的普及, 信息产业的飞速发展以及中国政府上网工程的不断实施, 传统的管理模式在迅速改变。部门内部可以利用先进的网络信息技术实现办公自动化、管理信息化、决策科学化, 而不同部门间也可以利用网络信息平台充分进行信息共享与服务、提高管理效率。管理信息化可以利用数据库技术实现各级管理者的管理业务, 在计算机上进行各种事务处理工作, 这不仅实现了办公无纸化, 而且利用计算机强大的计算能力对数据进行统计等处理, 促使了决策支持系统的形成。决策支持系统(Decision Support Systems, DSS)是 20 世纪 70 年代末兴起的一种管理系统。它是计算机技术、人工智能技术与管理决策技术相结合的一种决策技术, 它涉及到计算机软件 and 硬件、信息论、人工智能、信息经济学、管理科学、行为科学等学科, 它通过对历史数据的分析处理, 作出对相关事件的预测, 以帮助决策者提高决策能力与水平。本文以一个具有综合决策支持功能的科研项目管理系统为实例, 通过给出其设计思想和系统结构, 介绍了信息管理系统中的设计与实现技术。

1 系统设计思想及系统结构

1.1 系统设计思想

(1) 基于 B/S 的多层次结构

系统采用基于 B/S 方式的多层次结构设计, 适合信息的

查询和组织, 易于与其他应用集成; 便于满足用户不同层次的服务, 应用扩展高效且便利; 多层次设计减轻了客户端与数据库服务器的负担, 提供了高效的运行时性能; 具有方便易用的 Internet 信息发布平台, 便于业务公布。

(2) 基于大型数据库的数据存储和管理

采用 Microsoft SQL Server 2000 数据平台, 具有强大的数据存储、联查和汇总功能; 自动维护和备份功能可以确保数据安全; 可以使用免费的数据库引擎 MSDE, 节省投资、节省开发时间。

(3) 采用 ASP 3 + Microsoft IIS 5.0 + MS Server 2000 作为开发环境

鉴于 ASP(Active Server Page)特有的 Data Shaping 技术, 使得显示有关联的数据表格简单易行。系统采用 ASP 作为开发语言, 同时采用可与数据库服务器 Microsoft SQL Server 2000 无缝连接的 IIS(Internet Information Server) 5 作为 Windows 2000 Server 平台上的 Web 服务器。

1.2 系统的体系结构与功能特点

系统的体系结构如图 1 所示。系统采用 B/S 方式的多层次结构, 分为如下几个部分: 客户端通过权限控制, 可满足不同组别不同的查询要求, 一定权限下用户可以通过交互式操作生成各种统计图表。服务器端分为 Web 服务器、应用服务器、数据库服务器。Web 服务器响应来自客户端的各种服务请求, 然后传递事务处理请求给应用服务器, 应用服务器通过对事务处理请求的判断和大量高速运算, 对数据库服务器进行数据存取和数据挖掘, 获取要求数据回传给 Web 服务器, 最后显示在客户终端。系统各部分逻辑功能划分明确清晰, 使得系统易于维护。

收稿日期: 2004-02-23; 修返日期: 2004-06-03

基金项目: 广东省自然科学基金资助项目(031558); 广东省科技计划项目(2003C50118); 南京大学计算机软件新技术国家重点实验室研究基金资助项目

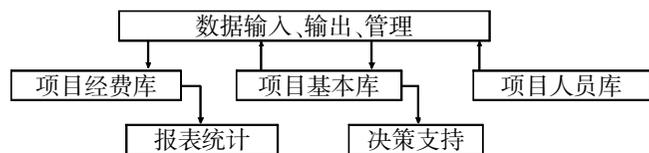


图1 系统的体系结构图

系统的主要部分包括:

(1) 内部网查询部分。包括用户登录、项目检索、项目参与人员查询、项目经费查询、人员资料查看及提交错漏。

(2) 系统管理部分。 数据输入。项目输入、项目经费输入、项目参与人员输入、项目所属单位输入。 数据处理。项目资料处理、用户级别管理、提交错漏处理、数据格式转换、数据修改。 数据管理。科研管理计划表、科技数据年报、经费统计、管理费统计、报表打印。

2 系统主要模块及实现

系统按使用的流程主要包括科技项目管理模块、项目级别管理模块、用户管理模块、人员管理模块、经费管理模块、综合统计模块、错漏提交管理模块以及决策支持模块。

2.1 项目管理模块

对系统主体科技项目的操作和管理包括:

(1) 添加科技项目。由项目承担者申报并提供各项详细信息,由操作员录入到系统数据库中,如项目名称、承担单位、项目负责人、计划总经费等。其中项目编号是由系统根据申报日期及承担单位等自动生成的。

(2) 修改科技项目基本内容。若输入资料不正确,或是科技项目的各项信息发生变化时,如由“在研”变为“完成”,操作员可以利用该功能修正数据库中的项目信息。

(3) 删除科技项目。当操作员发现由于输入等错误导致项目编号自动生成不正确时,可通过该功能删除整个项目及相关信息。

(4) 内部网检索功能。校园网内部用户可以通过提交申报项目时获得的项目编号实时查询,核对相应项目的信息。

(5) 操作员查询功能。数据库操作员可以通过提交科研项目的任一相应参数获得所需项目的全部信息,从而极大地提高了数据库的操作效率。

2.2 项目属性管理模块

科技项目有承担单位、项目来源、项目级别、所属学科等属性,这些属性随着部门的合并、标准变化而不同。在系统中为了减少操作员的工作强度、提高输入的准确性,同时减少数据冗余,采用了提供自动生成下拉菜单供操作员选取输入的方式。为了便于维护,该模块提供的主要功能如下:

(1) 添加项目属性。当新成立了部门或标准分类有所增加时,系统自动生成的下拉菜单无法找到相应的项目属性,需要添加新的项目属性。

(2) 更改项目属性。当部门或标准分类输入有错时或某项目属性有变更时使用该功能。

(3) 删除项目属性。当某项目属性已不再使用时,可删除。

(4) 查询项目属性。便于操作员对项目属性的可视化操

作。

2.3 用户管理模块

系统除了可以在校园网内用 Guest 的身份进行单个项目简单查询外,还对上级主管部门和本部门领导提供了高级用户统计资料的在线查询。

(1) 高级用户登录。验证是否为本局域网访问,用户名和用户 ID 是否正确,转到统计查询页面。

(2) 高级用户密码修改。

2.4 项目参与人员管理模块

人员代码数据库由人事部门的数据库直接转入,在项目参与人员数据库中只需要记录人员代码。该模块具有以下功能:

(1) 添加参与人员。操作员记录参与人员的角色、工作量等。

(2) 修改参与人员。

(3) 项目参与人员查询。操作员可以用项目负责人、项目第一参与者等约束条件来查找某人参与的项目,也可以查询某项目的全部或特定参与者。

2.5 经费管理模块

对项目的每一笔经费进行管理、操作、提扣管理费等,主要实现以下功能:

(1) 项目拨款登记。根据项目的相关信息,在项目拨款到账的情况下,数据库操作员将经费入库,并登记提扣管理费的比例。

(2) 项目拨款更正。经费登记错误时用。

(3) 项目经费表单打印。在经费管理中,不仅在系统数据库中要有经费的数额等信息,项目负责人也要求有相关单据表格作为凭证,这部分功能就是在项目拨款登记后打印单据,包括科技经费进账单、劳务酬金签领单、补提补扣单。由数据操作员打印,且系统生成唯一单号备查。

(4) 项目经费检索。通过项目编号可查询该项目所有经费情况,包括所有历史表单。

2.6 综合统计模块

在日常工作安排中,人们不仅需要具体的项目信息,而且可能需要一些宏观信息,如项目参与人员年度工作量、部门某季度项目经费进账情况等。

(1) 年度(季度)部门项目数量统计。按部门以年度或季度为单位计算新立项目的数量,并汇总显示在一个表单中。

(2) 年度(季度)部门项目经费统计。同样按部门统计某年或某季度的科研项目经费投入情况。

(3) 科技年报数据统计。按科技部统一标准对系统数据进行年度统计,生成报表并转换为 DBF 格式,便于上报。

(4) 项目年度/季度投入人力、物力综合统计。

2.7 错漏提交管理模块

项目在录入数据库时,由于种种因素影响,不能保证完全正确。错漏提交可弥补这一缺点,能尽可能快地修正错漏,包括以下功能:

(1) 网上提交错漏。

(2) 错漏查询。数据操作员可按时间顺序、是否反馈等条

件查看。

(3) 错漏修正反馈。在操作员根据提交的错漏修正数据后,对提交的内容作标记,表示错漏已经修正。

2.8 决策支持模块

决策支持模块用于为各级管理者提供辅助决策的数据,主要实现在下一部分介绍。

3 决策支持在本系统中的应用

决策支持系统作为一种新兴的信息技术,能够为使用者提供各种决策信息以及许多问题的解决方案,从而减轻了管理者从事低层次信息处理和分析的负担,使得他们专注于最需要决策智慧和经验的工作,因此而提高决策的质量和效率。决策支持系统通过专家或程序人员建立的知识库,利用查询、联机分析处理(OLAP)等工具为决策者提供有用信息。

在本系统中决策支持主要通过历史数据分析、当前数据分析实现,包括比率分析显示、结构分析显示、趋势分析显示、各种统计报表的图形化显示。

历史数据分析模块对不同时期若干项目进行比较,并计算出项目经费或项目数量增减以及增减百分比,以表格和直观的图形方式进行显示。根据项目管理特点提供单位和时间选择供数据操作员使用,而后依据数据操作员选择确定数据表、查询符合条件的数据、统计数据,再根据知识库提供的相应算法计算,生成结果并显示出来。例如,当需要数学系 2000 年比 1998 年的科技项目经费数额总额的增减时,只需在单位下拉菜单上选“数学系”,当前年选“2000 年”,比较年选“1998 年”,比较类型选“经费数额总额”即可得到输出。输出默认为表格形式,为了使输出数据更为直观,在程序实现中使用了 Microsoft Chart 控件。Microsoft Chart 控件是一个数据绑定控件,使用它系统可以将输出的结果数据以图形的方式绘制出来,如图 2 所示。历史数据分析模块可以为决策者提供科研发展趋势、项目投入是否过少等信息。

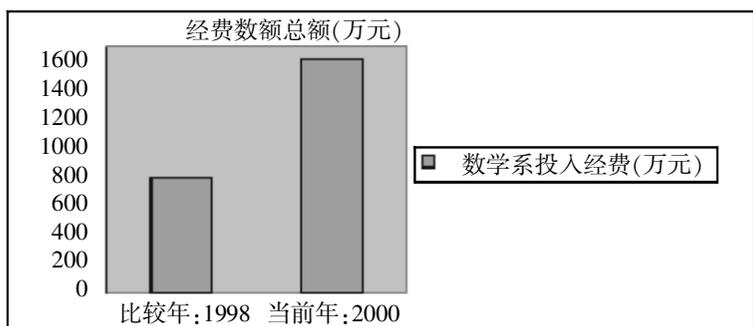


图 2 图形方式绘出的输出结果

当前数据分析模块对当前各单位的项目数据进行汇总和比较,可以方便快捷地计算出当前某单位项目个数以及占整体的百分比。图 3 是数学与计算科学学院各系科技项目投入经费的百分比输出;也可以输出为等价的柱状图(图 4)。对这些输出报表的操作类似于历史数据分析模块。

有时决策人员还希望知道哪些数据是有意义的,且这些数据也许还隐藏着一些决策人员意想不到的信息。因此系统在提供了决策支持的同时也提供较简单的数据挖掘功能,主要提供对科研项目关联的考察,对同时属于两个或多个院系的科研项目分析,从而由宏观上显示各学科的联系。挖掘结果输出如

表 1 所示。它可以为衡量各院系/部门协作的紧密性提供参考。

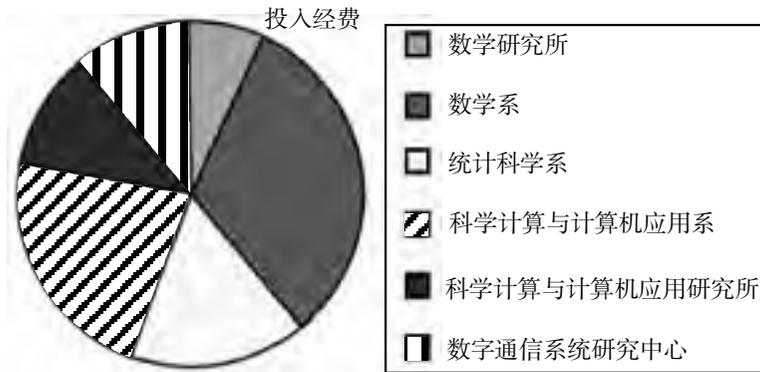


图 3 输出百分比示例图

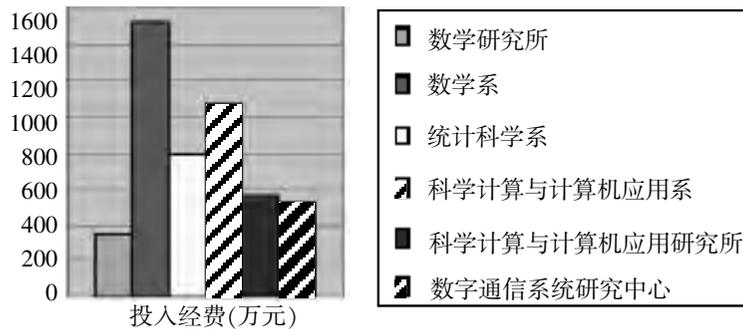


图 4 柱状图

表 1 挖掘结果

项目院系/部门 1	项目院系/部门 2	支持度	可信度	兴趣度
数学系	计算机系	0.0081	0.0613	1.2282
数学系	物理系	0.0075	0.0852	1.2247
计算机系	软件所	0.1482	0.8918	1.1886
计算机系	化学系	0.0096	0.0745	1.2231
...

4 结束语

建立在 B/S 基础上的 MIS 应用系统,管理人员可以组合不同的客户端和服务端产品,而不依赖于一个供应商,升级时不用升级整个系统,实现时用户也不用考虑是否能在已有计算机平台、操作系统上运行的问题,因为它是跨平台、跨操作系统的。随着数据库技术、计算机网络技术的迅速发展,基于 B/S 的多层次结构构建的信息管理系统将得到越来越广泛的应用。

参考文献:

- [1] 武延军,赵彬.精通 ASP 网络编程[M].北京:人民邮电出版社,2000.
- [2] 闪四清.SQL Server 7.0 系统管理和开发指南[M].北京:清华大学出版社,2000.
- [3] 樊银亭,何鸿云.基于客户机/服务器的二层与三层结构研究[J].计算机应用研究,2001,18(12):23-24.
- [4] Jiawei Han, Micheline Kamber. Data Mining Concepts and Techniques[M].北京:高等教育出版社,2001.
- [5] Richard Anderson. ASP 3 程序员参考手册[M].北京:机械工业出版社,2001.
- [6] Olilie Comes. Beginning ASP. NET Using VB. NET[M].北京:清华大学出版社,2001.

作者简介:

印鉴,男,副教授,硕士生导师,博士,主要研究方向为管理信息系统、数据挖掘、人工智能等;曹王华,男,硕士研究生,主要研究方向为管理信息系统、数据挖掘;杨敏,男,硕士研究生,主要研究方向为管理信息系统、数据挖掘;胡菁,女,项目主管。