

文章编号: 0529-6579 (2001) S-0061-06

高校行政管理信息系统实现中 系统工程方法的应用*

龚晓阳, 施霞萍

(东华大学管理信息中心, 上海 200051)

摘 要: 通过应用系统工程的原理和方法, 结合东华大学在行政管理信息系统实现中的实践, 综合分析与该系统建设有关的诸多因素, 从而提出基于 Intranet 的高校行政管理信息系统实现的一般流程。

关键词: 系统工程; 管理信息系统; Intranet

中图分类号: TP393.07 **文献标识码:** A

高校行政管理信息系统的建设是关系到学校的教学、科研和管理上一个新的台阶的一项工程。它不仅仅涉及到计算机信息应用技术的实现, 还与系统的统一规划, 有序的组织以及高效率的实现相关。高校行政管理信息系统的实现一般有以下特性与特点:

(1) 它由各部门子系统组成, 分成多个层次, 每个子系统要考虑的因素或变量很多。即具有一定规模。

(2) 总系统和子系统之间以及各子系统间存在着复杂的联系。也就是系统结构复杂。

(3) 总系统的各组成部分都围绕着一个共同的目标服务, 即目标明确。

(4) 整个系统必须分阶段、有序地进行。在逐步取得阶段成果的基础上, 保证稳定可靠地完成系统总目标。因此系统的投资大, 开发周期长。

(5) 系统在相当的时间内能适应技术的更新与发展所产生的影响。

(6) 在系统的实现过程中, 人的观念转变及工作习性的变换这些客观因素是不可忽略的要素。

针对高校行政管理信息系统这些特性, 应该采用系统工程方法来实现。即必须有一个科学的流程, 它是在对系统的概念、基本构成即各种形态作深入调查研究的基础上, 把对象作为整体系统来考虑、掌握、分析、设计、制造和使用^[1~3]。

本文通过应用系统工程的原理和方法, 结合东华大学在行政管理信息系统实现中的实践, 综合分析与该系统建设有关的诸多因素, 从而提出基于 Intranet 的高校行政管理信息系统实现的一般流程。

1 系统工程方法的引入

“系统”是由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合而成的具有特定功能的有机整体。系统的一般模型可表示为

$$S = (E, C, S, P)$$

* 收稿日期: 2000-11-15; E-mail: xygong@dhu.edu.cn; 199242xp@dhu.edu.cn

其中, S 为系统, E 为组成该系统的元素集, C, S, P 分别表示结构、状态和过程, 都是系统元素集 E 之间的关系。所以元素、结构、状态、过程构成了系统的四要素。系统工程的作用在于开发新的系统, 系统开发包括研究系统生成的条件、确定系统的概念和系统的生长以及评定系统这样一个全过程。可以用下式表示为

$$S_D = \int_P^O(\zeta, R)$$

式中, ζ 为构造系统的元素全集; R 为在 ζ 上的所有关系; P 为被开发系统的势能; O 为开发目标; $\int$ 为开发活动符号。

从系统规划建设角度看, 我们的做法是:

- (1) 从学校管理信息系统的需求出发, 明确近期需求目标及系统的发展方向。
- (2) 以需求为依据, 规划, 设计系统的架构。
- (3) 系统的设计、研制与实现。
- (4) 从实际需求出发, 引导、推广普及对管理信息系统的需求及应用。

从系统的角度看, 高校行政管理信息系统的实现就是开发系统的过程, 学校管理信息构成该系统的元素集, 而其结构、状态和过程的不同, 又影响着系统的势能, 由此, 我们按照系统工程的方法, 从学校管理信息的结构、状态出发, 考察学校的管理体制, 研究其信息的组成、分类和用途, 通过系统工程过程的四个阶段, 进行高校管理信息系统的建设。以下是分四个阶段实施建设校行政管理信息系统的方法。

2 应用实践与系统的实现

2.1 系统概念开发阶段

系统概念开发阶段是从科学、技术原理和前景上构思工程系统的概念, 即寻求科学原理和工程技术, 使之能结合资源以达到预定的任务。同时还要充分研究系统开发的整个环境。学校管理信息系统建设曾经历了单机运行模式、客户/服务器模式两个阶段。这两种模式主要是面向某一种应用而设计的, 因而限制了信息的交流。单机运行模式主要以字符为界面, 各部门各自为政建立独立小库, 数据共享是通过人工传递介质来进行。存在着数据不一致和大量冗余等弊病, 系统的伸缩性差。在客户/服务器模式中, 信息处理的流程单向固定, 由客户端提供信息, 在服务器端进行处理; 信息的内容与形式过于单一; 客户软件随服务器软件的不同而不同, 维护和升级软件非常复杂。并且, 这两种模式都无法解决已有信息系统的信息共享和数据库异构问题。

随着 Internet 和 WWW 技术的迅速发展, 利用 Internet 技术建立企业内部网的 Intranet 被称为“管理信息系统的革命性解决之道”, “企业信息技术的全面解决之道”。Intranet 是指 Internet 技术企业内部网中的应用, 它基于 TCP/IP 协议和 WWW 技术规范, 通过浏览器界面, 方便地集成各类已有的服务, 如 Web、E-mail、FTP、Telnet 和 Gopher 等。它是一个开放、分布、动态的双向多媒体信息交流环境, 是对现有网络平台、技术和信息资源的重组和集成。采用基于 Intranet 技术来建设管理信息系统, 可以集成多种信息源, 信息形式丰富多采; 可实现企业内部信息的双向交流, 其交流的空间可扩展到企业与客户之间, 企业与合作伙伴之间等; 信息共享不需要依靠其他的应用软件可实现完全统一的信息共享, 此外, Intranet 所采用的浏览器/服务器体系结构实现了前台用户界面与后台数据库的隔

离,通过 CGI、ODBC、JDBC 等相关技术可以方便地访问已有数据库的信息,因而可以很好地解决原有信息系统的信息共享和数据库异构问题。

因此,在系统概念开发阶段所构思的开发的系统是一个基于 Intranet 的高校行政管理信息系统,采用浏览器/服务器处理模式,充分利用现有的 Intranet 及其相关技术,发挥 Intranet 技术的开放性与灵活性,建设一个体现当今最新技术、投资较少、功能较强、安全可靠、维护与扩充方便、操作简单的高校行政管理信息系统。

2.2 技术探索研究阶段

技术探索研究阶段的任务是把前一阶段所提出的系统概念具体化为一个明确的系统结构,并着重于对这一展开过程中所涉及的关键性技术进行研究和实验。为此提出了系统的体系结构和逻辑结构。

针对本系统覆盖面广,涉及学校的各级行政部门,系统所含信息来源于为数众多的部门管理信息系统,操作系统不同,数据库种类繁多。采用浏览器/服务器结构,可以有效地解决以上的问题。当用户访问数据库中的数据时无需考虑数据的存放位置、主机的操作系统或者从中访问数据的计算机类型,较好地实现了异构数据库的集成,适应了学校当前的信息环境。浏览器/服务器结构如图 1 所示。

行政管理信息系统逻辑上分为 3 个层次,主服务器、部门子服务器层、客户浏览器层。主服务器与多个部门子服务器构成系统的主体框架,客户浏览器作为系统的使用界面,用户通过浏览器来获取主服务器与部门子服务器上所提供的信息。因此,系统的开发性好、扩展性强、操作方便,符合学校内部分布式信息的管理特点和服务要求。该系统的逻辑结构如图 2 所示。

主服务器由 DNS Server, Mail Server, WWW Server, FTP Server 组成。设置行政管理信息系统主页,提供系统服务目录结构、实现到各子服务器的超文本链接以及搜索引擎。子服务器提供本部门的服务系统主页,检查用户合法性。

主服务器作为提供信息服务的总入口,与子服务器之间不存在上下级关系,无实际管理

意义。结构虽显松散,但灵活性强,在实际建设中可避免遭遇难以解决的技术问题,可行性好。部门子服务器提供的信息服务,由各部门自行规定,服务内容的增删修改主服务器不加干涉。

2.3 整系统开发阶段

这一阶段中研究系统产生效能的过程和各子系统之间的相互关系,其中心任务是开发整系统的效能、研究各子系统之间协调的技术问题,完善各项重大的关键性技术。下面从几个方面考虑:

2.3.1 物理结构 系统的物理结构安排如下:主服务器放置于学校的管理信息中心,作

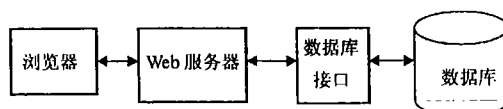


图1 系统的体系结构图

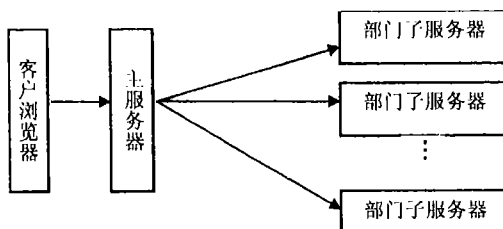


图2 系统逻辑结构图

为系统的总入口,同时对系统起一定的安全保护作用;部门子服务器可放置于学校的各职能部门,提供与各职能部门相关的信息服务;只要是学校内部已经联网的计算机就可通过浏览器获得系统提供的信息服务。物理结构如图 3 所示。

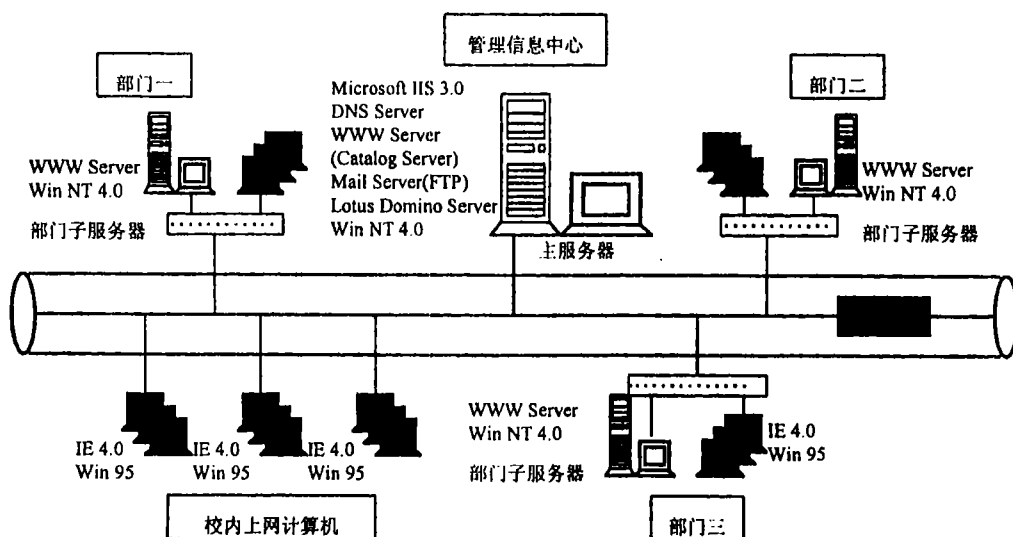


图 3 系统的物理结构图

2.3.2 系统效能 系统产生的效能将包含以下服务类型:网络和用户管理、校内域名服务、文件传送、在线讨论组、电子公告牌和 WWW 服务。服务内容主要有:

(1) 综合性内容:校内新闻、情况通报、部门简介、放假通知、图书馆图书目录、校内科研成果展示、本学期公共课程、电话黄页、校内寻人等。

(2) 面向机关人员的内容:本周会议安排、会议通知、紧急会议通知、最新文件精神等。

(3) 面向教师的内容:本学期课程表、会议通知、个人工资查询、文件下载(如教师上课的课件、作业、各类申请表)等。

(4) 面向学生的内容:本专业培养方案、系内教学资源(教师、设施)、本学期课程表、期末考试安排、实习环节、个人成绩查询、个人借阅情况等。同时,提供网络服务指南,帮助系统用户上网;提供系统的操作说明,帮助系统用户解答疑难问题等。

2.3.3 开发环境 系统的开发环境选用以 Windows NT 为操作系统,SQL Server 为数据库管理系统的方案。有以下几个好处:

(1) 避免选用大型数据库管理系统所带来的问题:系统平台造价高、开发管理任务重、系统开发周期长;

(2) SQL Server 基于客户/服务器模式,对校园网不会增加流量压力;并与 Web 有很好的集成,适宜系统的后续开发;

(3) Windows NT 具有友好的用户界面,易于掌握管理;自带 Internet Information Server 服务器,不用额外花费;提供数据库连接器 IDC,可访问 SQL Server,提供动态数据库访问服务;

(4) 全部采用 Microsoft 公司的产品,界面统一,风格一致。

具体安排如下：

网络操作系统：Windows NT 4.0（中文版）

Web 服务器管理系统：IIS 4.0

数据库管理系统：SQL Server 6.5

浏览器：IE 4.0（中文版）

Web 站点开发工具：Frontpage 98

2.3.4 系统安全 系统的安全性从管理和技术两个方面来实现。管理上，有专门人员负责系统管理，对系统进行跟踪和监控，实现对系统的调整和维护，对使用人员进行必要的培训，以防止误操作和破坏性的操作的发生。技术上，从下面几方面实行：

(1) 使用代理服务器（Proxy Server）将网络通信分为两段，外部段无法直接进入。只有通过管理员的授权，才能通过代理，使用系统提供的信息与服务。同时，Proxy Server 还具有数据流监控、过滤、记录、报告等功能，从而大大增加了系统安全性。

(2) 采用目前广泛应用于 Web 服务器和浏览器领域的安全机制，如：Secure Http（SHTTP）和 Secure Sockets Layer（SSL）用于用户鉴别、数据保护、保密等方面。

(3) 集中 IP 地址管理。只有申请学校的合法 IP 地址的计算机才可以使用本系统。

(4) 统一用户身份验证，分级管理系统用户。根据用户对系统的应用需求划分多个组，每个组赋予不同权限，可使用系统提供的不同服务。其次，可按照学校结构的设置，分别设置下级管理员，赋予其一定的管理权限，由二级管理员授权最终用户。二级管理员可授权用户的用户名和密码，密码可由用户自行修改、管理。

2.4 工程开发研究阶段

工程开发研究阶段是工程由系统开发过程转入工程实施过程的交界面，这一阶段的任务是对有关工程实施过程的一些重要因素进行研究和评定，从而作出转入工程发展阶段的决策。

2.4.1 实施原则 ①建设与完善相结合——按步骤分阶段实施，在应用中逐步完善；②开发与统一相结合——支持多种操作系统平台，统一的用户界面；③推广应用与实际相结合——行政推动，鼓励应用。为此，由校长办公室牵头，制定系统的规划与纲要，提出系统目标、技术方案、实施计划和标准等，由专家论证后成立项目组。然后，通知学校各部门以系统纲要为标准，进行部门内部应用需求分析，按照统一的标准、规范进行开发，开发的同时，应纵观全局，作到点、面一致，提高信息的共享性和减少信息的冗余度。

2.4.2 实施步骤 从空间域和时间域分步实施：

(1) 空间域实施步骤：由于校内各部门的实施条件有很大的差别，有软硬件设施方面、计算机应用水平方面等。对此，选择条件较好的有代表性的部门，形成典型实验子系统，对此进行评估，总结经验，然后，根据具体实施情况和信息需求的强烈程度，逐步扩大范围，增加网上内容，直至覆盖整个学校。

(2) 时间域分三阶段实施。

第一阶段，静态数据的静态访问。此阶段在原有的校园网上进行开发工作，为部门提供 Web 服务器和浏览器，将本部门内与其它部门共享的信息以静态文本，表格，图形等超文本形式放在 Web 服务器上，供合法用户使用。其工作重心在信息的规划上，要注意：按信息的保密程度分类，即分清部门独享和校内共享，从而可以规定用户的访问权

限;按信息的内容分类,即将静态信息和时效性较强的内容放在主页上,需要从数据库查询的信息留待下阶段再做。

第二阶段:静态数据的动态访问。开发针对 HTML 文档的检索工具,使用户可以方便地获取大量所需的信息。另外,可以用 Java 编制应用程序,使页面生动活泼。

第三阶段:对动态数据的动态访问。实现 Web 服务器与数据库的连接。既可以利用 Windows NT 的 IIS 提供的 IDC 完成用户与数据库之间的操作,也可以利用 Java 程序通过 JDBC 与数据库相连。使用户通过简单易用的浏览器实现对数据库的访问。

2.4.3 管理信息系统的推广应用

(1) 认识。管理信息系统的建设不仅仅是技术的问题,技术问题往往会转化成次要矛盾。一旦系统初步建成后,更多的是推广、应用和信息系统的维护问题,往往它会比建设一个信息系统更艰巨,它受到人本身的干扰,牵制因素更多,转变人的观念,改变、训练人的工作习惯是在应用系统工程方法建设、实现管理信息系统中非常重要的问题。

(2) 对策。① 千方百计争取主要领导亲自主管,落实各级领导的责任制,建立信息化队伍,采用技术支撑与保障,行政推动,鼓励应用。② 从实际出发,既有行政推动,又不强迫命令。推得动的先推动,推不动的暂时放一放,采用谁动谁得益原则。

本文从系统工程开发的规律出发,通过系统工程过程的四个阶段,探讨了基于 Intranet 的高校行政管理信息系统的实现,为管理信息系统的建设探索一条新的途径,提供了新的思路。由于本系统仍处于开发的初级阶段,系统的分析与设计仍在不断完善,另外如何应用系统工程方法来评定目标系统、如何对各阶段进行评估决策还有待于我们作进一步研究。

参考文献:

- [1] 陈庆华,等.系统工程方法.北京:国防科技大学出版社,1994.
- [2] 李润娥,孙绍芳,黄达武. Intranet 和 MIS. 管理信息系统,1997(19).
- [3] 张月琳.教育管理信息系统开发环境的选择.管理信息系统,1997(19).

The Methodology of System Engineering Applied in Establishment of Administration Management Information System of Universities

GONG Xiao-yang^{*}, SHI Xia-ping

Abstract: Applying the methodology of system engineering and based on the law of the development of system engineering, this paper analyzes a good many facts synthetically concerned with establishment of the system, relating to the establishment practice of the administration management information system in our university. That provides a general process for establishment of Administration Management Information System of universities through Intranet with the methodology of system engineering.

Keywords: system engineering; management information system; Intranet

^{*} The Center of Management Information, Donghua University, Shanghai 200051, China