

# 基于分层结构的管理信息系统架构设计

张志杰

(西南民族大学 计算机科学与技术学院, 四川 成都 610041)

**摘要:**以现有的管理信息系统作为研究对象,为能进一步提高信息系统的健壮性与实用性,首先对管理信息系统现有架构进行分析对比,结合相关技术的发展变化,根据软件系统结构的指导思想,以最大限度保证对信息进行分类与加工为设计原则,提出了一种基于分层结构的管理信息系统架构的设计方法,采用软件体系架构、进行功能层次抽象、建立框架模型等技术。通过采用该方法来设计与实现管理信息系统,能够进一步提高软件系统的稳定性、灵活性与健壮性。

**关键词:**管理信息系统;架构设计;分层结构

中图分类号:TP311

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2010)10-0146-04

## Architecture Design of Management Information System Based on Layered - Structures

ZHANG Zhi-jie

(College of Computer Science & Technology, Southwest University for Nationalities, Chengdu 610041, China)

**Abstract:** In order to improve on the practicability and robustness of MIS, first do more correlation analysis on the architecture of system, according to the development of tech, using the guiding ideology of soft - theory and the rules of information processing, provide a kind of metho of architecture design of management information system based on layered - structures, the method tied in abstraction in system level and frame model etc. Through the method can improve the practicability and robustness of management information system.

**Key words:** management information system; architecture design; layered - structures

### 0 引言

管理信息系统(Management Information System, MIS)是一个由人、计算机及其他外围设备等组成的、能进行信息的收集、传递、存贮、加工、维护和使用的系统。管理信息系统属于是一门新兴的科学,其主要任务是最大限度地利用现代计算机及网络通讯技术加强企业的信息管理,通过对企业拥有的人力、物力、财力、设备、技术等资源的调查了解,建立正确的数据,加工处理并编制成各种信息资料及时提供给管理人员,以便进行正确的决策,不断提高企业的管理水平和经济效益。

完善的管理信息系统(MIS)由信源、信宿、信息处理、信息用户和信息管理者五个部分组成。其中信息处理是整个系统的核心,该部分的主要作用是分离和选择信息、对于信息进行分类与识别、确保信息的准确

性与有效性。

衡量 MIS 的优劣,主要通过以下标准:需求信息的确切性与有效性、信息的可采集性与可加工性、能否通过程序为管理人员提供有用信息、能否对信息进行有效管理的同时进行分析与判断这四个方面来进行判断。

同时,必须考虑到随着信源、信宿、信息用户和信息管理者的变化,评价 MIS 的标准的具体内容也随之发生变化,使得信息处理的方法与要求也随之改变<sup>[1]</sup>,如何在发展中使得现有系统能够最大限度地适应变化,保持信息处理的准确性与有效性,一直是 MIS 面临的挑战之一。

### 1 技术发展带来的新挑战

由于 MIS 的基础在于最大限度地利用现代计算机及网络通讯技术,因此 MIS 必然是随着现代计算机及网络通讯技术的发展而不断发展的。

现有的管理信息系统在为使用单位带来很多的优越性的同时,也面临了更多新的挑战。概括起来,目前,采用的各种管理信息系统,大都面临以下新的需

收稿日期:2010-02-02;修回日期:2010-05-13

基金项目:四川省软科学研究项目(2009ZR0045)

作者简介:张志杰(1972-),男,硕士,研究方向为人工智能、模式识别、算法分析。

求<sup>[2,3]</sup>:

(1)随着 MIS 的深入,各种信息数据共享的需求逐步提高,同时,MIS 也面临着不断提高的安全要求。

(2)管理对信息数据统一查询、提取、管理的需求,种类日益增加,数量日益庞大,要求的速度越来越高。

(3)对经过管理信息系统中的信息数据缺乏集成,难以为管理信息系统内外用户提供全面、详细、快速、准确的信息。

(4)目前管理信息系统主要支持的功能还局限于事后追踪,还不能够支持如:辅助决策与机器学习等功能。

为了能够更好地发挥管理信息系统的功效,就必须结合技术发展的成果对于信息系统来进行重新思考。

### 2 现代软件体系结构建模

为了能够充分利用现有的 MIS,同时易于进行功能的扩充,需要利用技术发展的新成果来进行 MIS 架构的重新分析与设计。

软件架构理论是近年来研究的热点,它代表的是面向系统的高层结构指导思想,是对软件系统结构的总体设计与分析,对于设计大型复杂的应用系统更具有重要的指导意义。

采用软件体系结构的思想来设计架构,面临很多问题,其中,最主要的问题是应该按照什么样的原则、应该如何设计模型,以及应该如何利用模型来表示软件体系结构。

设计模型的主要原则可以简单概括如下:

- (1)模型要能够充分反映出软件各个模块之间的相互关系;
- (2)模型要能够形成一个总体框架,同时易于控制与扩展;
- (3)模型应该能够反映出软件运行时候的动态关联;
- (4)模型还必须能够反映出基于软件生命周期的软件功能演化总体过程;
- (5)同时,模型还必须能够支撑软件功能的发展变化,并且保持其健壮性与稳定性<sup>[4]</sup>。

依据现在的软件体系结构的研究,模型能够划分成为结构模型、框架模型、动态模型、过程模型和功能模型等种类<sup>[5]</sup>,其中:

- a. 结构模型偏重于系统内部各个构件的关系;
- b. 框架模型偏重于系统的总体结构与布局;
- c. 动态模型偏重于软件系统内外的变动与演进;
- d. 过程模型偏重于搭建软件体系结构的总体流程

与步骤;

e. 功能模型偏重于软件体系结构的功能构件化与功能模块化。

这里,根据需要,舍弃了比较抽象的框架模型、动态模型与过程模型,选择采用以功能模型为主的系统结构描述方式。

### 3 分层管理信息系统架构分析

原有的管理信息系统属于基于当时的技术水平的管理信息系统,它们大都开发于不同的数库,使用了不同的软件结构,都来自于对管理实体内部的物质流、资金流、增值流等流程的运行状态进行分析后,实现的基于运行状态的数据管理。

总结起来,其一般性的结构都采用树型结构,在系统程序进行总的控制下,基于同步模式,有多级子系统实现其设计功能,其结构示意图如图 1 所示。

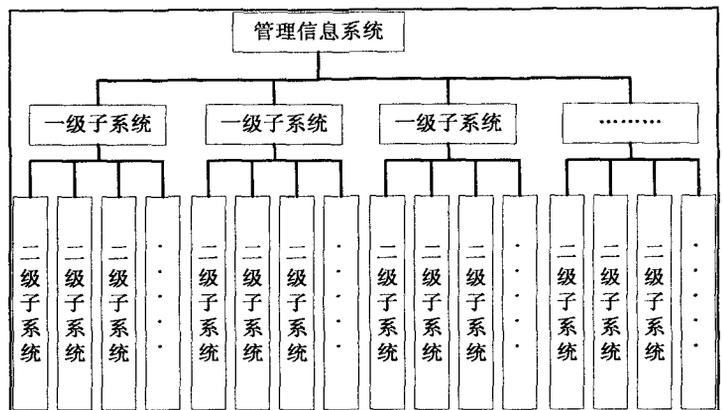


图 1 管理信息系统结构示意图

基于树型结构的 MIS 曾经很好地满足了用户的需求,但是随着技术的发展,用户逐渐增加了对于 MIS 的功能要求,同时对于原有系统的缺陷,也更为敏感。

在软件系统日益复杂和庞大的今天,面向专业领域的软件架构的成功设计能大大降低系统开发的时间和各方面的费用,提高系统的健壮性和易维护性,确保系统的可扩展性,对系统的成功实施具有决定性意义。

而在面向专业领域的软件架构的实施原则中,三个最重要的指导思想就是分层次、面向对象、模块化<sup>[6]</sup>,这也是如何改进、弥补原有系统的缺陷的几个最主要方法。

其中,模块化即按照功能或者应用的不同,将软件划分为若干部分,一个功能就是一个模块,这些功能的组合就是一个软件。比如一个营销网站:管理商品的就是商品模块,管理客户信息的就是客户模块,管理订单的就是订单模块,每个人完成自己担当的模块,以提高效率,开发完成之后这些功能的组合就是一个营销

网站。当然,一个大的模块还可以分成若干小的模块。

模块化的系统设计方法有许多的优点:

(1)模块化遵循传统 SA/SD 方法遵循的软件设计原则(如:信息抽象、信息隐藏及模块独立性等),易于实现或修改。

(2)模块化实现的软件,能够很好地同分层次、面向对象等设计理念相结合。

(3)模块化实现的软件,其功能相对独立,因此在架构上可以分开,具有很大的灵活性,易于进行软件复用。

同时,请注意,面向对象技术的本质就是模块化的构件思想,通过对于对象的数据抽象与数据封装,形成具有模块化功能的构件,然后根据各个模块之间的相互关系,进行模块功能层次性划分,从而在保证各个模块的独立性的前提下,通过层次性功能模块,形成了软件的总体运行框架,从而实现了安装不同层次、基于体系框架、进行软件功能的调整。

1)这就为软件功能的调整带来了简单易行的可操作性。

2)软件设计者能够依靠框架、基于模块、针对不同层次分别进行有针对性的功能改进。通过将问题分解,既降低了问题的直接难度,又易于分层次进行实现。

3)由于对象及其操作都封装在一个抽象数据类型或对象中,因此,易于采用模块化的实现方法。

而采用层次架构的含义,是指将软件的框架设计成为相互独立、彼此提供服务与接收服务的层次结构,其中,各个层次接收下一层次提供的服务,并且为上一层次的功能提供服务。为了实现易于维护、软件重用等特点,需要对于层次的功能进行明确划分,对于层次之间的接口进行精确定义,同时适当地进行数据、业务流程的抽象,可通过建立拓扑约束模型等方法,增加层次设计的抽象性,同时明确层次接口的约束条件,如果软件的规模确实非常庞大,还可以考虑各个层次之间实现基于不同应用的数据交换协议。

同样,层次架构的采用,能够对整个软件系统的功能实现,产生良好的作用:通过接口的约束,能够实现功能模块化;通过层次设计抽象,能够促进模块功能泛化;通过层次间功能划分,能够实现功能的标准化,同时保证稳定性、健壮性与灵活性;通过建立拓扑约束模型,能够实现系统功能设计的抽象性;通过采用数据交换协议,能够保证软件的拓展性与软件可支持系统的规模<sup>[7]</sup>。

总的来讲采用分层次架构来实现,有许多优点:

(1)能够支持软件设计的抽象。可以从上而下进

行系统分析与设计,同时,能够在设计阶段将功能实现的具体细节与软件系统的框架的实现完全区分开来。

(2)实现了功能的稳定性与灵活性。通过保持各个层次功能的相对独立性,能够实现功能的可靠维护,同时,易于进行功能实现方法的调整,进行功能的拓展。

(3)提高了系统开发的可重用性。提高功能的模块化与实现的层次化,能够在模块与层次规模上进行软件的重用,从而提高了软件开发效率。

(4)支持模块化。模块化遵循传统 SA/SD 方法遵循的软件设计原则(如:信息抽象、信息隐藏及模块独立性等),易于实现或修改,同时,基于模块化实现的软件,能够很好地同分层次、面向对象等设计理念相结合。

(5)能够结合面向对象技术,也是采用分层次架构的一个重要原因<sup>[8]</sup>。由于抽象数据类型概念对软件系统有着重要作用,目前软件开发已经非常重视使用面向对象技术。

面向对象技术的主要优点在于数据抽象与数据封装,因为抽象,所以能够描述大多数实体及其关系;因为封装,所以就能够在根据实体之间的关系变动进行数据抽象,通过数据抽象与数据封装,就能够比较好地为功能模块化、软件层次化、架构体系化提供支持<sup>[9]</sup>。

根据软件架构的分层次思想,针对 MIS 使用中出现的、用户的需求,通过对于现有的管理信息系统结构进行分析、对比与研究,发现该分层次架构(见图 2)能够满足以下要求:

首先,MIS 所要达到的直接目的是确保对信息流的掌控,提高信息反馈的速度和质量。而信息流则是对管理实体内部的物质流、资金流、增值流等流程的运行状态的表达,因此,MIS 基本上可以游离于物资流、资金流的日常运作之外,不应该过多地涉及或者绑定业务流程的变动。这样,可以在设计上按照逻辑而不是依据流程来实现对于数据的控制,因此,能够采用同步模式与异步模式相结合的工作原理。

其次,MIS 应该按照管理实体内部的层次来划分业务逻辑层次,可以按管理实体内的职能部门划分模块<sup>[10]</sup>。在统一规划好数据关系、编码方式和共享的单一数据源后可以按职能模块分别开发,然后在不同的层次进行流动,某些条件不成熟的部门甚至可以暂时不参与 MIS 系统的运行。这样,可以在设计上按照分层次的软件体系结构来实现系统。

最后,MIS 的作用是向各类管理人员提供更快、更准、更有价值的经过提炼的信息,因此,除了减员增效以外,MIS 不应该因为物资流和增殖流的运行状态改

变或优化而改变,其设计理念应该是确保管理者运用 MIS 提供的信息来作出相应的更有利于管理实体效益的决策,应该把重点放在如何管理数据、分析数据、利用数据上。这样,可以在设计上利用专门的数据资源层来进行数据的相关处理,实现信息数据的集成管理。

为了保持 MIS 的可扩展性,除了采用分层次架构进行系统的设计外,还需要确保系统能够随着高新科技与信息化技术的迅猛发展而不断扩展、充分利用如:计算机网络技术、数据仓库技术、图形化技术、GPS/GIS 技术、无线通信技术、信息交换技术、中间件技术、视频数字化等技术广泛应用于 MIS 中<sup>[11]</sup>。可以采用在业务应用这一层次上,由系统来提供基于嵌入式平台的数据获取与数据输出的设计方案。

该方案(基于分层结构的管理信息系统结构)的主要优点是:

- (1)可以支持系统的层次化设计;
- (2)可以支持系统的模块化设计;
- (3)易于进行功能的调整与实现;
- (4)易于系统的维护与升级;
- (5)能够很好地同面向对象等设计理念相结合;
- (6)在架构上可以分开,具有很大的灵活性,易于进行软件复用。

最终,能够支持实现全面支持嵌入式终端的管理信息系统,可以将管理信息系统的应用水平带上一个新的台阶,实现功能的自动化、智能化。

通过采用基于分层架构的管理信息系统的结构,就在相当程度上保证了能够利用高新科技与信息化技术进行可扩展性设计与模块化实现,就在很大程度上做到以下各点:

- ①能够确保将数据、图像、多媒体等信息集成处理,统一管理,充分利用;
- ②确保能够运用现代管理理论和先进的信息技术及其产品,整合现有的内部业务系统、信息资源和 OA 系统,重构起具有统一角色和权限、安全稳定可靠的管理信息系统平台;
- ③确保能够为决策层、经营层、管理层提供信息互动和信息共享,以期能够不断提升信息管理手段和管理水平。

MIS 应该是发展变化的,MIS 也有其生命周期,一个好的 MIS 应该是基于软件结构的、可扩展性的、分层架构的、基于模块化的<sup>[12]</sup>。

#### 4 结束语

一个 MIS 的真正生命力应该位于其感知变化、跟踪变化与适应变化上,因此一个好的信息系统的架构应该是能够满足以下要求的:

- (1)能够满足用户目前的需要;
- (2)能够进行扩展,满足用户今后的需要;
- (3)能够与不同的系统、平台进行数据的交互;
- (4)能够支持随着应用的发展变化而不断进行改进,同时仍然能够正常运行的系统。

可以预计,随着技术的发展、进步, MIS 的架构会不断进步,基于分层架构的管理信息系统的设计思想,也会面临更多的实践的考验。

#### 参考文献:

- [1] 林 宇. 数据仓库原理与实践[M]. 北京:人民邮电出版社,2003.
- [2] 柴明辉,严洪森,齐培娣. 基于 B/S 的物料管理信息系统的设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2008,18(1):52-56.
- [3] 王 鑫,王洪国,王 璐,等. 数据挖掘中聚类方法比较研究[J]. 计算机技术与发展,2006,16(10):20-23.
- [4] 张 翌,严洪森,张 平. 基于 B/S 结构的知识化制造自重构子系统的实现[J]. 计算机技术与发展,2008,18(1):25-30.
- [5] 汪传雷,刘兰凤,孙元杰. 一种面向决策的企业商务智能系统研究[J]. 计算机技术与发展,

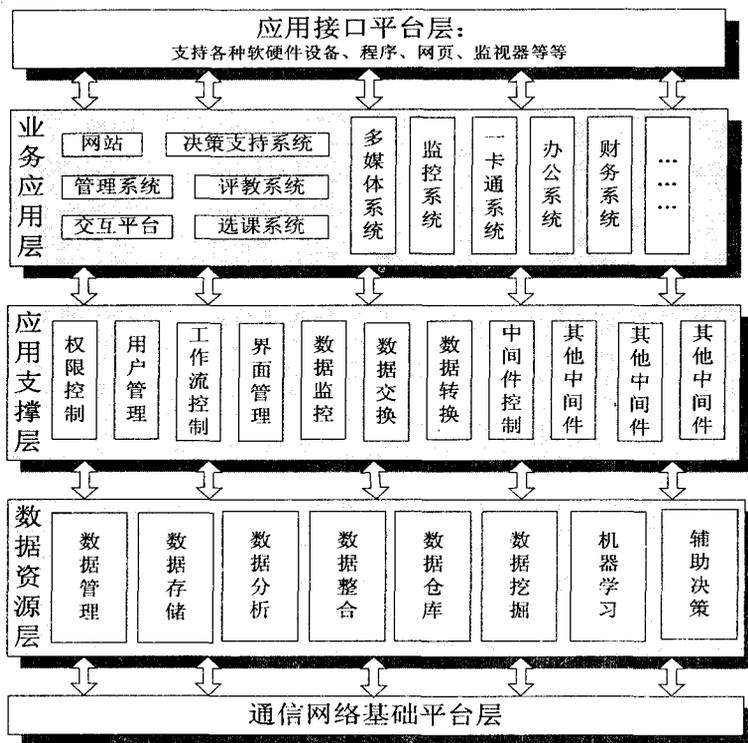


图 2 基于分层架构的管理信息系统示意图

(下转第 153 页)

(2)不同数据空间维数的性能比较。

图 2 中数据集的数据空间维数由 10 到 50, 数据集数据对象的规模设为 5000, 聚类结果为在不同的 6 维子空间中通过聚类, 最后得到 8 个结果簇。依图 2 分析可知, 在相同数据集规模条件下, 本算法对数据空间的维度更具有伸缩性。

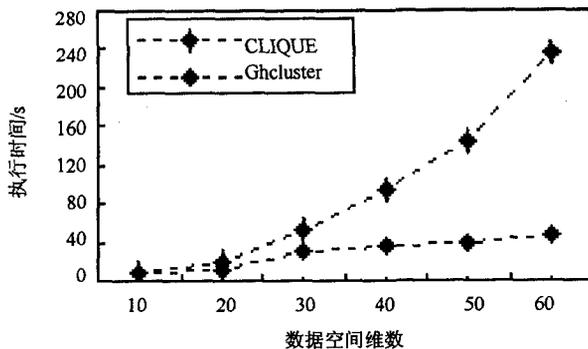


图 2 数据空间维数不同时的性能比较

(3)不同最高聚类维数时的性能比较情况。

如图 3 所示, 数据集中通过聚类后得到的聚类其最高维度从 4 增大至 11。数据集数据空间的维数为 50, 数据规模为 5000。如图 3 分析可知, 本算法 Gh-Cluster 与 CLIQUE 相比对数据规模具有较好的伸缩性, 性能方面也有较大的提高。

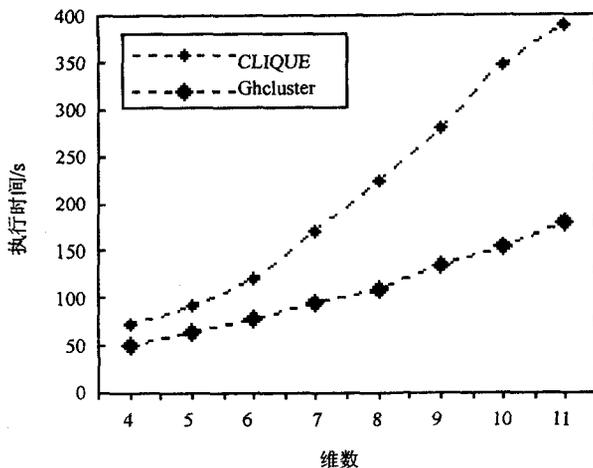


图 3 不同最高聚类维数时的性能比较情况

### 3 结束语

通过上述算法有效性验证结果表明: 文中采用的数据预处理方法消除属性值域范围对聚类的影响, 利用相对熵去除冗余维度的算法可行、有效, 在相对熵基础上灵活采用固定网格算法与自适应网格划分能较有效实现提高聚类质量, 特别是数据集规模越大, 越能体现对原算法的改进, 并能提高聚类准确性。

#### 参考文献:

- [1] 和亚丽. 基于高维空间的聚类技术研究[D]. 广州: 中山大学, 2005.
- [2] 邓庚盛, 刘承启, 熊 艳. 基于网格和密度的 CLIQUE 聚类算法的研究与实现[D]. 南昌: 南昌大学, 2008.
- [3] Cheng C H, Fu A W, Zhang Y. Entropy-based subspace clustering for mining numerical data[C]//Proceedings of the Fifth ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. San Diego, CA: ACM Press, 1999: 84-93.
- [4] Goil S, Nagesh H, Choudhary A. MAFIA: Efficient and scalable subspace clustering for very large datasets[R]. Evanston: Northwestern University, 1999.
- [5] 陈 慧, 王 煌, 王建东. 子空间聚类算法的研究新进展[D]. 常州: 河海大学计算机信息工程学院, 2007.
- [6] 周晓云, 孙志挥, 张柏礼. 一种大规模高维数据集的高效聚类算法[D]. 南京: 东南大学, 2006.
- [7] He J, Lan M, Tan C L, et al. Initialization of cluster refinement algorithms: a review and comparative study[C]//Proceedings of IEEE International Joint Conference on Neural Networks. USA: IEEE Computer Society, 2004: 297-302.
- [8] 高 嵩. 基于相对熵的投影聚类算法研究[D]. 重庆: 重庆邮电大学, 2007.
- [9] 刘佳佳, 胡孔法, 陈 凌. 基于单维分割的高维数据聚类算法 HDCA-SDP[D]. 扬州: 扬州大学, 2008.
- [10] 夏 英, 李克非. 基于属性相关性分析的子空间搜索算法[D]. 成都: 西南交通大学, 2009.
- [11] 张伟莉, 倪志伟, 赖建章. 一种新的基于网格的聚类算法[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2008.

(上接第 149 页)

- 2007, 17(6): 8-11.
- [6] Fowler M. Refactoring: Improving the Design of Existing Code [M]. [s.l.]: Addison Wesley Longman Inc, 1999.
  - [7] Inmon W H. Building the data warehouse [M]. Fourth Edition. [s.l.]: Wiley Publishing, 2005.
  - [8] Inmon W H. Commentary: The Migration Path[J]. Computer World, 1996(29): 66-72.
  - [9] Dennis A, Wixom B H, Roth R M. System Analysis & Design

[M]. Third Edition. [s.l.]: John Wiley & Sons Inc, 2006.

- [10] 杜国宁, 朱仲英. 基于 Web 技术的数据挖掘系统研究与设计[J]. 微型电脑应用, 2005(8): 2-24.
- [11] Glibreath, Roy M D, Schilp J, et al. Toward to outcomes Management Information Processing Architecture[J]. Healthcare Information Management, 1996(10): 34-42.
- [12] Paul W. Modeling the Data Warehouse and the DataMart [C]//INFODB. [s.l.]: [s.n.], 1996.