第5卷第1期
1994年1月

软 件 学 报
JOURNAL OF SOFTWARE

Vol. 5, No. 1
Jan. 1994

试论计算机网络信息管理与决策支持系统体系结构设计*

王向阳

(苏州大学计算机工程系,苏州 215006)

摘要 本文从开发软件系统的理论与实践出发,探讨了在微型计算机网络系统上开发信息管理与决策支持系统应采用的一般体系结构,并简述了这种结构模式对减少应用软件系统的维护,防止软件危机发生的重要作用.

关键词 管理与决策软件系统体系结构,软件维护,软件危机.

众所周知,目前在开发一个计算机网络信息管理与决策支持系统时,绝大多数的系统开发人员对系统的维护感到异常的棘手,具有一定知识层次,经历过系统开发全周期的系统开发人员一般都不愿意再去花费一段较长的,甚至无休止的时间去做好系统的维护工作,致使花费了极大才力、物力、人力与时间开发出来的信息系统得不到着实的应用.笔者认为:做好一个信息系统体系结构模式的设计,将会在极大程度上便利软件系统的开发与维护,使信息系统的开发人员能真正地从软件系统的维护工作中解放出来,发挥出他们应有的作用.

1 信息管理与决策支持应用系统的组成成分

一个经济实用的计算机网络信息管理与决策支持系统,事实上是一个异常复杂的人、计算机和数字通信设备并存的综合型系统.硬件系统和软件系统一般来讲是相对稳定的,我们通常所指的信息系统维护,其大部分工作是对应用软件系统的维护.因此,我们有必要首先讨论一下计算机网络信息应用软件系统的若干主要组成成分及相互间的关系.一般说来,这样的系统有下列一些主要组成部分.

1.1 共享基础数据库系统

计算机信息系统所对应的现实手工系统涉及了日常事务中形形色色的数据信息,这些数据信息按照一定的分类原则,在计算机网络信息系统中集中存放于若干数据库.这些具有某种特性的单列数据库构成了计算机信息系统的基础数据库系统部分.这个基础数据库系统的建立,是今后计算机网络信息管理与决策支持系统的前提,是系统体系结构设计中一个

* 本文1991年4月1日收到,1991年7月23日定稿

作者王向阳,30岁,讲师,主要研究领域为CASE(计算机辅助软件工程),OODB(面向对象数据库),MIS应用.
本文通讯联系人:王向阳,苏州215006,苏州大学计算机工程系

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn

十分重要的环节，它将决定今后整个信息系统开发、运行与维护的难与易，对如何充分发挥网络硬件系统和系统软件支撑环境的功能同样起着决定性的作用.

1.2 网络共享信息库系统

一个计算机网络管理信息系统中有许多需要采用以共享存取方式存取的数据信息，这些数据有别于共享基础数据库数据，但它主要来源于后者，又服务于后者. 其作用是精炼了共享基础数据库数据，有利于网络信息管理系统数据量的压缩，减少数据存储的冗余度，提高信息系统数据的一致性和完整性，是增强应用系统健壮性，提供良好与稳定的应用系统用户界面的基础与保证. 系统共享信息库存取操作的管理及响应速度，将在极大的程度上决定一个应用信息系统的成败.

1.3 本地专用基础数据库系统

在一个网络信息管理系统中，所有数据都采用网络共享方式存取是不切实际的. 设计好本地独占基础数据库系统将能提高网络系统的整体效率，减少网络冲突的发生.

1.4 统计与管理报表数据库系统

统计与管理数据是在对信息系统的基础数据进行了某种加工处理后而得出的，它们随着基础数据库数据的变化而变化. 在传统的统计与管理报表生成模式中，任一报表均有一程序模块实现由基础数据库数据到报表数据库数据的转换. 这样的报表生成方式使程序和数据的独立性变弱，只要系统的基础数据存储结构发生变化，统计与管理报表生成程序模块也得跟着变化，从而增加了日后系统的维护工作量.

1.5 操作处理系统

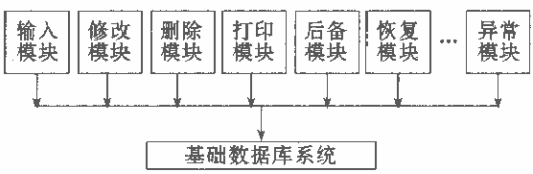

图1 传统操作处理结构模式

操作处理系统是用户使用信息系统的主要途径，系统用户的工作主要体现在该操作处理系统层上. 用户的操作处理系统结构模式一般如图1所示.

很明显，这些信息系统的操作处理模块存在着与系统的基础数据库数据依赖性过强的问题.

1.6 决策支持系统

随着管理信息技术的发展，决策支持系统的产生是非常自然的，它是管理信息系统发展到高级阶段的标志，是计算机与管理结合的高级形式. 它进一步发挥了管理信息系统中众多基础数据的作用，是管理信息系统的补充和发展.

上述讨论了计算机信息管理与决策支持系统中的若干主要构成部分，虽然它们之间存在着某些必然的联系，但在进行一个计算机网络应用软件系统体系结构设计时，若不注意做好系统各功能部件的层次划分，解决好各功能层次之间的联系手段，则最终所实现的应用系统就很难保证程序和数据在最大程度上的独立，使系统维护工作难上加难.

2 信息系统应采用的结构模式

计算机程序设计语言的发展明白无误地表明了被处理数据对象的结构抽象过程，数据

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn

库技术与面向对象的程序设计技术的出现就是这种发展趋势的集中体现.但在我国目前微型计算机网络系统上广泛流传的绝大多数数据库管理系统，其实并不是象数据库理论中所阐述的那样，做到了程序与数据的独立性.在利用这些微机数据库管理系统操纵语言编写哪怕一个很小的程序系统时，都免不了要使应用程序直接访问数据库的逻辑存储结构.因而，如要在微型计算机网络系统上实现信息管理与决策支持系统，就必须精心设计好应用软件系统本身的体系结构，使得信息系统的程序系统在最大程度上做到和数据库系统的逻辑存储结构的独立.笔者认为，这样的信息系统应采用下列的层层依托的体系结构模式，如图 2 所示.

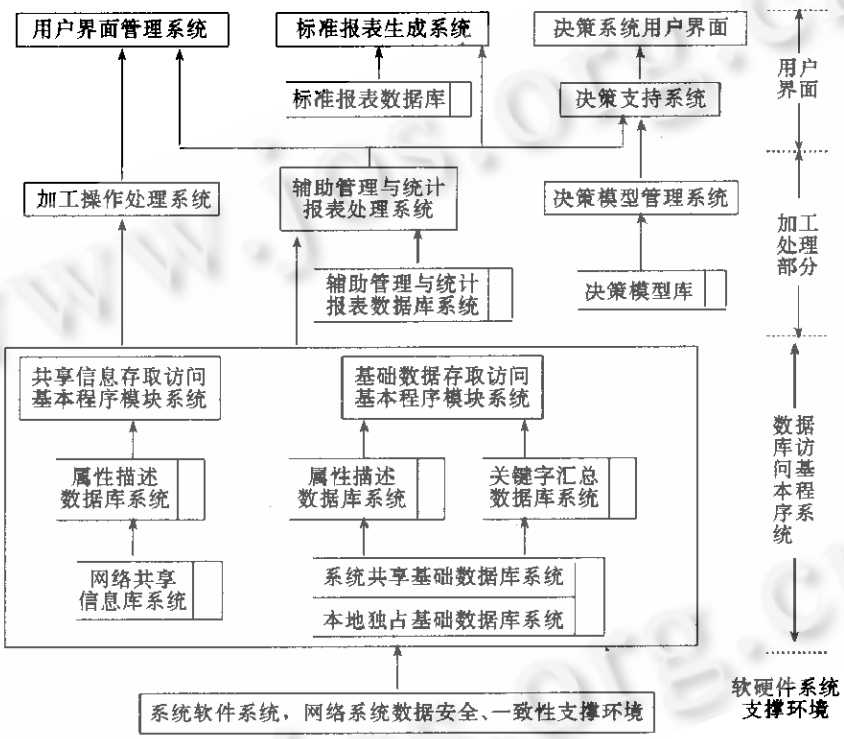

图2 计算机网络信息管理与决策支持系统结构模式

在上述的体系结构中，我们把一个网络信息系统划分成：用户界面，加工处理，数据库访问基本程序系统，软硬件系统支撑环境这四个主要组成部分.该结构模式明确了一个信息系统的组成成分及相互间的关联关系，其意义有下列几点：

2.1　程序数据独立性强

在图 2 中，我们把网络系统的基础数据库系统和网络共享信息库系统的有关属性单独描述出来，形成各自的属性描述数据库系统.基于属性描述数据库系统之上，我们又分别建立了面向系统基础数据库、网络共享信息库系统的各种基本的数据库数据输入输出访问程序模块，以满足对这些数据库的数据输入、修改、打印、查询等一系列数据存取访问要求.这个基本程序模块系统在最大程度上独立于基础数据库系统和网络共享信息库系统的数据存储结构.假若基础数据库的结构发生了变化，我们只要在各自所对应的属性描述数据库系统上加以相应的描述说明即可使输入输出访问程序实现模块系统不作任何的变动而能适应新的系统环境要求.这种系统结构模式恰似面向对象的程序设计，它把信息系统的基础数据与

© 中国科学院软件研究所　http://www.jos.org.cn

基于这些基础数据之上的各种数据库访问操作结合在一起，形成信息系统中若干个“类”(借用类的概念)，这些“类”自身可以独立地演变与进化，如数据库的逻辑存储结构、基本操作处理模块的各种增、删、改等变迁，以适应新的系统生存环境的要求. 这样的系统结构模式，改变了传统的程序数据依赖关系过密的弱点，同时也奠定了系统易维护的基础.

2.2 系统应答响应灵敏度高

由于在基础数据库系统之上又建立了关键字汇总数据库系统，它把基础数据库系统中各基础数据库按属性描述数据库系统中指定的(因而也是可以变化的)关键字预先进行了常规的数据汇总，使信息系统在今后的各种访问请求中无需临时地、重复地对基础数据库进行大量的数据汇总，从而提高了信息系统某些关键功能项的系统应答响应速度. 在此同时，我们可以说并没有增大多少系统数据的冗余度. 系统的应答效率往往是一个复杂的网络应用信息系统所不易做到的，且又是至关重要的性能指标.

2.3 充分获得软硬件系统的功能支援

由于我们在信息系统体系结构设计中，把系统共享基础数据库系统和网络共享信息库系统进行了分别的设立，便于对这些数据库按性质、类别、数据量的大小进行富有技巧性的设计，使得例如在微机 NOVELL 网络系统上能充分发挥服务器硬盘数据的影像、单双通道数据保护功能. 另外还能对这些众多的数据库进行有效的软盘或磁带机的数据后备等数据管理，使应用系统的数据安全与完整性得到保证.

2.4 良好的用户界面

良好的用户界面一直是计算机科学工作者所追求的目标之一. 目前国内外均有这方面研究，试图建立一个独立于任何具体事物，智能化的用户界面管理系统. 在图 2 的系统体系结构中就提供了运用先进的用户界面管理技术和专人研究设计用户界面专用系统的可能.

2.5 灵活的决策支持

图 2 中的决策支持系统部分没有夹杂在信息管理系统之中，又基于其基础之上，使得如何选择多重的决策方案，如何充分发挥信息管理系统中基础数据的作用，完全取决于决策支持系统的设计人员和系统的生存环境及其它的变迁.

2.6 软件重用技术性强

软件系统的可移植性与可重用性问题，在软件科学技术发展到今天已显得十分重要了，它们在一定的程度上衡量了一个软件产品价值的大与小. 图 2 的系统结构模式无疑是保证了软件重用技术(不仅是程序的重用，而且是程序模块结构信息、软件文档的高级重用)、可移植性与易移植性技术得以着实地实现.

3 结构模式实现举例

该应用软件信息系统结构模式是在上海市电子进出口公司“外贸会计核算、财务管理与决策支持系统”上实现的. 用户界面管理系统采用了自行设计与实现的，具有全屏幕菜单画面与屏幕窗口输入输出格式编辑功能的 SDUIMS 系统；决策支持系统主要实现了“换汇成本”与“收购价格”的计算机辅助决策；该系统将 72 个科目设立成各自相互独立的 72 个科目数据库，构成了系统共享基础数据库系统的主要部分；为减少基础数据库的网络访问冲突，

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn

我们将 72 个科目数据库在网络的各工作站上设立了相应的当地科目数据库；将各工作站在输入会计科目数据时所共同访问的数据信息，诸如国内外单位名、进口出口商品名、商品规格、业务部门、外汇牌价等组织成网络共享信息库系统.

3.1　基础数据库属性描述及数据库访问基本程序模块

系统共享基础数据库系统属性描述数据库结构如下：

科目编号	字段名称	拼音名称	类型宽度	关键字	明细层次	坐标位置	窗口帮助
…							
102	品名	PM	C4	1	1	6,6	HELPPM
102	规格	GG	C2	1	2	6,36	HELPGG
102	生产厂家	SCCJ	C5	1	2	8,6	HELPCJ
102	部门	BM	C1	1	3	8,36	HELPBM
102	数量	SL	N8			10,6	
102	单价	DJ	N10,4			10,36	
102	借方人民币	JFRMB	N14,2			12,6	
102	贷方人民币	DFRMB	N14,2			12,36	
102	备注	BZ	C30			14,6	
…							

建立在该属性描述数据库之上的数据库访问基本程序模块有：

1. 科目字段显示程序. 该程序将一科目的所有字段显示在指定的屏幕坐标位置上，它适用于所有的会计科目. 可用于凭证的输入、凭证修改、凭证复核、凭证查询等人一机交互操作模块；

2. 关键字条件查询程序；

3. 数据库关键字索引建立程序；

4. 数据库结构修改程序；

5. 记明细帐、总帐程序；

6. 凭证打印程序；

7. 明细帐打印子程序.

3.2　关键字汇总数据库属性描述及数据库访问基本程序模块

关键字汇总数据库系统有明细帐数据库系统和总帐数据库系统两种，下列的属性描述数据库结构为明细帐数据库系统的属性描述数据库，结构如下：

科目编号	字段名称	拼音名称	计算方法	合计累计结转
…				
102	借方数量	JFSL	IIF(JFRMB=0,0,SL)	H
102	借方数量累计	JFSLL	IIF(JFRMB=0,0,SL)	L
102	借方人民币	JFRMB	JFRMB	H
102	借方人民币累计	JFRMBL	JFRMB	L
…				

建立在其上的数据库访问基本程序模块有：

1. 记科目总帐、明细帐程序；

2. 由关键字条件求年初数、期初数、本期发生数、本期余额程序；

3. 上年结转、取消上年结转程序；

4. 总帐、明细帐打印子程序.

3.3　网络共享信息库属性描述及数据库访问基本程序模块

下列为以国内外单位名为例的网络共享信息库的属性描述数据库结构：

© 中国科学院软件研究所　http://www.jos.org.cn

信息库名称	信息库拼音名	字段名称	字段拼音名	类型宽度	关键字
…					
国内外单位名	DWM	编号	BH	C5	1
国内外单位名	DWM	编号名称	DWMC	C20	
国内外单位名	DWM	地址	DZ	C40	
…					

建立在其上的数据库访问基本程序模块有：

1. 用于数据输入的信息库 HELP 程序；

2. 开窗口子程序. 根据一信息库字段内容的多少开一适当的屏幕区域，以便显示信息库的内容；

3. 按编号或编号名称查找记录信息；

4. 记录信息的插入、修改与删除子程序.

由上述的三个主要的属性描述数据库，再加上其他一些如科目登记数据库、系统控制库、硬件环境描述数据库等，即可提供一组灵活方便的，独立于基础数据库系统的数据访问基本程序模块系统. 事实已经证明，在一般的用户了解了几个属性描述数据库的含义之后，他们均可自行进行许多环境适应性维护工作，大大减轻了软件系统开发人员的系统维护工作，提高了应用信息系统的实际应用效果.

结束语：计算机网络信息系统开发周期长，难维护等问题的解决与否，直接关系到计算机应用事业发展的大问题. 笔者在长期的信息系统开发实践中逐渐摸索得出了上述的信息系统体系结构模式，这种模式是当前还没有面向对象的数据库管理系统实用产品之前的基于传统关系式数据库管理系统之上的切实可行的信息系统结构模式.

参考文献

1 王亚芬等. 决策支持系统. 西安：陕西科学技术出版社，1988.

2 麦中凡. 发展中的面向对象技术. 中国计算机报，1991－03－12.

3 马应章. 90 年代数据库技术发展与应用展望. 中国计算机报，1991－03－19.

THE ARCHITECTURE DISCUSSION OF COMPUTER NETWORK INFORMATION MANAGEMENT AND DECISION SUPPORT SYSTEM

Wang Xiangyang

(*Department of Computer Engineering, Suzhou University, Suzhou* 215006)

Abstract From the view of software system development theory and practical working experience, this paper issued a general architecture for an information management and decision support system which is developed in a microcomputer network environment. The function of this kind of structure model to the declining of software maintenance and to the preventing of software crisis is also put forward.

Key words The architecture of MIS and DSS, software maintenance, software crisis.

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn