

# 数据仓库与决策支持在医院信息系统中的应用

韩祥永, 杨慎清

(昆明理工大学 管理与经济学院, 云南 昆明 650093)

**摘要:** 我国现阶段医院普遍建成了自己的医院信息系统,但是从数据应用的角度来看,大多还只是停留在数据保存、查询的层次上.在医院管理中,一方面大量数据从业务数据库中导出后未得到利用,形成严重的资源浪费,另一方面现代医学与医院管理决策却需要大量的临床数据.如何管理医院中的日常业务数据,提高数据的利用等级,已经成为医院信息系统向纵深发展的重要课题.

**关键词:** 医院信息系统; 管理信息系统; 决策支持系统; 数据仓库

中图分类号: TP14 文献标识码: A 文章编号: 1007- 855X(2003)04- 0147- 04

## Application of Data Warehouse and Decision Support to Hospital Information System

HAN Xing-yong, YANG Shen-qing

(Faculty of Management and Economics, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

**Abstract:** Although information systems have been built up recently in many hospitals, most of them still stay in the level of storing and inquiring data from the angle of data application. During the course of data management, vast data irrelevant to decision-making are exported from the operational data-base, which means wasting resources tremendously. On the other hand, modern medicine and hospital administration demand a mass of clinical data. How to manage the routine operational data and improve the rank of data utilization has become an important task to promote the development of hospital information system.

**Key words:** hospital information system (HIS); management information system (MIS); decision support system (DSS); data-warehouse (DW)

### 0 引言

我国医疗信息化已有十几年的历史了,国内多数大、中型医院都纷纷建成了医院信息系统(HIS),建成了医院内部的局域网.信息网络亦成为医院内各部门、内部交流和与外界沟通的重要的基础设施, HIS提高了医院现代化管理水平和为病人服务的质量.但HIS的发展极不平衡,在管理上应用的层次深度亦各不相同.从目前情况来看,多数只针对业务处理层,仅仅是利用计算机提高操作效率、实现计算机代替手工操作、用信息技术模拟业务流程,这是信息系统利用的初级阶段.近年来,人们希望HIS不仅能辅助业务处理,而且能够提供数据分析,提供决策支持及医疗诊断支持,能够帮助解决医院高层管理及医疗诊断上的众多非结构化或半结构化的问题.诸如“近5~10年本地区肝炎的发病趋势?”、“通过用药分析该病人的病情已基本好转!”、“你为病人提供了与并病情不符的药品”,又如“根据正常情况,药房、库存应采取什么样的库存方案,才能实现利润最大化,且能应付突发事件?”等等.人们需要一个具有强有力的数据分析和决策支持的信息系统,支持医院的管理和决策,支持医疗诊断.数据分析和决策的数据大都是历史数据,数据量通常是海量级的.同时,管理和分析处理这种海量级、非结构性的数据也是普通数据库所不能及的.数据仓库正是一种处理这种海量、非结构性的数据的技术.

收稿日期: 2002- 12- 13.

第一作者简介: 韩祥永(1977~),男,硕士研究生;主要研究方向:管理信息系统.

## 1 医院信息系统的概念

狭义地讲医院信息系统是医院的管理信息系统,但医院信息系统可以说是最为复杂的管理信息系统之一,因为从组织的角度讲医院作为普通的经济主体,有自己特定的经济活动、日常管理活动,另外医院作为为病人提供医疗服务的主体,病人医疗信息已经成为医院最为重要的信息.因此,医院信息系统中存在病人医疗信息、医院经济信息、医院管理信息三条信息主线. HIS 除了帮助医院实现管理目标之外,还应担负提高医疗质量、医疗服务、辅助医生医疗诊断的目标.

### 1.1 管理信息系统 MIS(Management Information System)

MIS 是一个以人为主的人—机系统;它是利用信息技术进行信息收集、传递、存储、加工、维护和使用的系统;它能实测企业的运行情况,利用过去预测未来,支持企业的高层决策、中层效益控制、基层业务高效运作,帮助企业实现管理目标.

### 1.2 管理活动和决策

决策是为达某个目标,选择未来行动方案的过程.在一个组织(企业、公司或医院等)中管理活动可分三层:业务操作、管理控制、战略规划.每层管理活动中都需要决策,但决策的复杂程度、涉及面和影响有很大差别.战略规划通常是组织高层的管理活动,具有创造性,强调组织目标选择和达到目标所需资源和获取手段.高层管理人员面临的管理问题的特点是需求随机性、问题复杂、问题的处理、解决无规律可循,称非结构化决策问题.业务操作层管理活动的任务是为了保证组织内各部门的具体业务高效进行.由于业务、具体目标及资源都已详细规划,面临的问题解决过程有固定规律,可用形式化、程序化的方法描述和求解,是结构化的决策问题,又称可程序化的问题.管理控制层面临的问题则介于两者之间,管理控制的目标是在组织制定的目标指导下,保障有效而充分地利用资源,提高组织的效益.管理人员面临的解决方法有一定规律可循,但又不能完全确定的问题,即半结构化决策问题.结构化决策与非结构化决策的信息需求、问题需求的性质都截然不同,因此支持非结构化决策的信息系统不同于结构化决策的信息系统.随着管理的需求,信息系统的发展,要求信息系统支持高、中层非结构化和半结构化决策亦是必然的结果.

## 2 医院决策支持系统 DSS

DSS 用于支持医院高层管理人员的非结构化决策或半结构化决策,它以管理学、运筹学、控制论和行为科学为基础,以计算机仿真技术和信息技术为手段,支持非结构化或半结构化决策,具基于智能的人—机信息系统.它能为管理者提供决策所需的数据、信息和历史资料,帮助认识问题和明确决策目标,建立和修改决策模型,提供各种备选方案及方案的评价、选优,通过人—机交互进行分析、比较和判断,帮助管理者作出正确的决策.

在医院信息系统中, DSS 用于支持医生根据病人病情对病人做出正确的诊断、提供合理的治疗方案,这类 DSS 类似于专家系统,另外 DSS 还可用于支持医院高层管理人员的经济决策分析等.

在此必需明确的一个重要概念时:任何信息系统或计算机绝不可能代替管理人员作决策,更不可能替代医生为病人提供诊断和治疗方案. DSS 只能对问题给予决策支持.由于非结构化问题需求的随机性,以业务操作数据库为核心的信息系统无法支持决策,决策支持所需的数据和信息来自数据仓库.

有人对新一代的决策支持系统用下列式子描述:  $DSS = DW + DM + OLAP$

数据仓库 DW 提供联机分析系统、决策支持所需的数据和信息.数据挖掘 DM(Data Mining)用于从数据库或数据仓库中发现并提取隐藏其中的信息,目的是帮助决策者寻找数据间潜在的关联,发现被忽略然而对预测和决策十分有用的要素.联机分析系统 OLAP(On Line Analytical Processing)是对大容量,主要是聚合的数据进行实时多维分析,提供对用户查询的快速、一致的响应.其中数据仓库技术是决策支持系统的基础.

## 3 数据仓库 DW

DW 为 DSS 提供企业级的数据和处理过程,为决策支持提供依据信息. DW 是 20 世纪 90 年代提出的新技术,目前已趋于成熟.高层管理者的决策需要覆盖整个组织所有部门历史性的、面向主题的综合信息,

拥有这样的信息才能保证有效、正确的决策,使企业在现代经济中保持竞争优势,而在以业务操作数据库为核心的信息系统中,历年来积累的业务操作数据量极大(一个中型的 HIS 系统每年就产生几个 GB 容量的数据),但要支持高层管理决策时,直接可利用的数据信息却十分贫乏, DW 技术可解决上述问题。

按数据仓库技术的提出者 W. H. Inmon 的观点,数据仓库是面向主题的、整合的、与时间密切相关的、相对稳定的数据集,其目的是支持管理人员业务分析与决策制定。所谓主题是指组织或企业级的高层实体,如企业的顾客、供应商、产品,医院的医生、疾病、病人等等。业务分析和决策制定都是面向组织的主题,而不是业务操作数据库的实体。所谓整合是指 DW 中的数据是从整个组织各个部门业务处理系统的数据库中,使用标准,抽取合乎限制的数据,通过整合使 DW 中的数据从命名、度量标准、编码结构及数据的物理属性等均取得一致。业务操作数据库中的数据反映了业务运行的当前情况, DW 的数据是从其中抽取,与时间密切相关, DW 中的数据反映主题事件在长期时间段内(5~ 10 a)的变化,数据的结构与时间有关。抽取的数据一旦进入 DW 不再修改, DW 的数据操作只有载入和提取,无需修改,数据相对稳定。

在医院信息系统中管理人员和医生可以根据各自感兴趣的问题,向 DW 提取不同的数据。医生可以根据疑难病情从 DW 中提取病人的病历,查询病人的主诉、医生的病程记录、治疗方案等信息为临床诊断提供决策支持。可以提取相关数据来分析近几年内就诊的某种疾病的发生几率。

数据仓库收集整个组织中分布在不同部门、跨平台数据源的数据。管理者通过对 DW 的查询、报表制作进行分析和决策。DW 是一个决策支持环境, DW 技术以数据库技术、并行处理和分布技术为基础。目前已有相应产品提供。数据仓库的结构如图 1 所示。

数据集市是 DW 中数据的一个子集,主要用于解决某个业务部门特定应用的需求,它根据部门管理特点形成更精炼的、具体的主题。DW 通过“搜索引擎”定期扫描各数据集市,采集对决策有支持作用的历史数据。

数据仓库中存在着不同的细节级:早期细节级(通常是备用的、批量的存储)、当前细节级、轻度综合数据级(数据集市)以及高度综合数据级。数据是由操作型环境导入数据仓库的,相当数量的数据转换发生在由操作型环境导入数据仓库的过程中。一旦数据过期,就由当前细节级进入早期细节级。综合后的数据由当前细节级进入轻度综合数据级,然后由轻度综合数据级进入高度综合数据级。

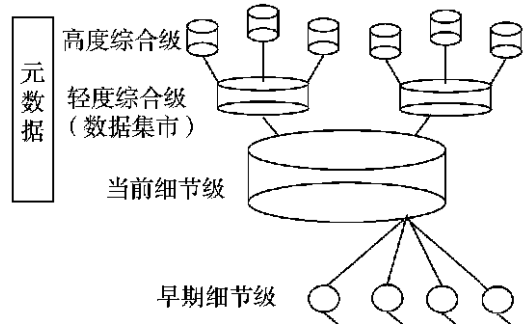


图 1 数据仓库的结构

#### 4 医院信息系统中的数据库与数据仓库

决策过程需要使用两种类型的数据,原始数据和导出数据。

原始数据是组织内各部门在日常业务处理的同时,获取的业务级实体的详细数据,又称操作型数据,它存储在各个应用程序建立的数据库中。原始数据反映业务当前运行状态,是处于不断变换、更新中的动态数据。

导出数据是管理者用于分析和决策,由操作数据经统计,计算抽取,导出的数据;它是某一个时刻(具有时基)从数据库中抽取、保存的历史数据;是存储在数据仓库中的静态数据,导出数据用于查看跨时间段的信息,或用于某个时期组织营运状态的全面分析。高层管理决策还往往依赖组织外部的环境信息,因此在数据仓库中还拥有大量外部数据作补充。

由于两种类型数据的性质不同,获取方法及使用的目的不同,导致数据仓库和操作数据库分离。数据仓库中从业务操作数据库中按主题、整合的原则,抽取具有时基的导出数据和过程。由于非结构化决策问题需求的随机性, DW 中的数据量往往要比操作数据库高出一、二个数量级。

在医院信息系统中业务数据保存在数据库中,病人在出院以前的数据包括经济信息和医疗信息都保存在数据库中,在病人办理出院手续后的一定时间后,可以批量将已出院病人的数据导入数据仓库。病人的费用数据在经过综合后进入轻度综合级数据仓库,以支持管理层决策支持系统,再经过一段时间的“沉淀”后转入高度综合级数据仓库。如病人费用细节信息在病人出院两个月后,按费用类别月收入的方式进行轻度综合,在年度结束时按费用类别年收入的方式高度综合。

为什么不能从业务操作数据库中抽取满足管理者决策需求的信息呢?实际上,在联机事务处理 OLTP (On Line Transaction Processing) 出现后,就开始出现“抽取”程序,从操作数据库中抽取要求的数据,且用户能拥有这些数据,“抽取”程序简单又不损害已有的系统.因为简单实用,很快抽取无处不在,并且出现抽取后再抽取的多层抽取.但失控抽取数据存在许多问题,不能支持决策.

在医院信息系统中应用数据仓库克服了直接从操作数据库抽取数据的种种问题,提高了医院信息系统的效率,医院中的“资源浪费”现象得以克服,医院管理者可以快速地通过数据查询,进行分析和决策,是支持管理人员决策的有效工具.

#### 参考文献:

- [1] 樊小玲,李华才等.医院信息化建设与应用管理[M].北京:人民军医出版社,2000.
- [2] 薛华成.管理信息系统[M].北京:清华大学出版社,2000.
- [3] W. H. Inmon 著,王志海,等译.数据仓库[M].北京:机械工业出版社,2001.
- [4] 董恒进.医院管理学[M].北京:上海医科大学出版社,2000.
- [5] 马刚,王延章.数据仓库及其设计规范化[J].大连理工大学学报,2001,41(5).

(上接第131页)

另外,健全物流信息系统是任何物流优化的必然要求.A企业一直重视信息工作,现采用中南某大学与北京某软件开发公司共同开发的计算机系统,对物流与资金流进行了很好的控制.但还应开发纵观全局、着眼整体、瞄准国际先进物流水平的计算机物流管理信息系统.

#### 2.4 A企业物流合理化的几点建议

物流合理化是A企业所属集团发展战略的客观要求,对改变A企业不适应市场经济的现状有重要意义.本文根据供应链物流一体化的思想和企业的长远发展要求,对A企业提出几点中肯的建议:(1)从企业制定战略、产品设计为起点,到生产计划、原材料采购计划、销售计划以至企业的每一项工作都把物流合理化考虑进去,建立起科学的物流系统化观念;(2)尽快建立物流专职部门,或者在原有的部门中明确物流工作职能的归属;(3)以技改项目为突破口,把技改的每一项步骤都同物流系统合理化结合起来,从而推动企业的物流合理化进程;(4)站在供应链的角度,建立物流信息系统,实现物流信息共享;(5)把原料、成品等仓库建设成综合物流配送中心.

综上所述,企业物流合理化,提高物流水平的目标并不是局部的物流成本最低,也不单纯是整体的利润最大,而是为了以最低的代价满足即定的物流服务水平.企业进行物流合理化,应站在供应链的角度,可以生产物流作为突破口,从企业全局出发,改进供应、销售物流,达到企业整个物流的合理化,满足物流一体化的要求.

#### 参考文献:

- [1] 菊池康也.物流管理[M].北京:清华大学出版社,1999.2.
- [2] 丁立言.物流基础[M].北京:清华大学出版社,2000.13.
- [3] 市来清也.物流经营论[M].北京:中国物资出版社,1992.410.
- [4] 张翼.先进制造技术中的物流支撑[J].工业工程,1999,2(3):21~25.
- [5] 王之泰.构筑中国的物流平台[J].现代物流,2000,1:33~34.
- [6] 汪传旭.加入WTO对我国物流业的影响及对策[J].中国流通经济,2000,4:4~6.
- [7] 张祥.制造业生产管理的新变化及其启示[J].现代企业管理,2000,3:21~23.
- [8] 丁立言.物流系统工程[M].北京:清华大学出版社,2000.18~37.
- [9] 丘尔.生产企业物流系统化改造[J].中国物资流通,2000,2:28~30.
- [10] 丘尔.走进生产企业物流[J].中国物资流通,2000,1:22~25.
- [11] 刘波.基于先进制造模式的物流需求流动领导[J].工业工程,1999,2(3).
- [12] 陈志祥.供应链运营机制研究-生产计划与控制模式[J].工业工程,2000,2:22~25.
- [13] 马士华.供应链管理[M].北京:机械工业出版社,2000.5.203~241.
- [14] 王玲.供应链管理运作的关键措施[J].工业工程,1999,5:28~31.
- [15] 丘尔.生产企业物流改造的切入点[J].中国物资流通,2000,10:32~33.